



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN
MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS PARA PUBLICIDAD DE
CARROS DE LA EMPRESA TRAZOS Y ESTILOS S.A., S.J.M, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

PAREDES DE LA CRUZ, AXEL JORDAN

ASESOR

MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson

Presidente

Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús

Secretaria

Mgtr. Dávila Laguna, Ronald

Vocal

DEDICATORIA

Especialmente a mi madre, por darme la vida, por estar a mi lado brindándome siempre la motivación necesaria para cumplir con mis metas.

A mi padre, por su apoyo brindado en todo momento.

A mi hermana, por enseñarme que no hay obstáculos en la vida que nos impidan cumplir nuestros sueños.

A mi padrino Orlando por apoyarme y guiarme en el camino correcto.

AGRADECIMIENTO

A la Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita por brindarme todo el apoyo y colaboración para la elaboración de mi desarrollo de tesis, basado en sus conocimientos y experiencia como profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo, Axel Jordan Paredes De La Cruz con DNI N°47829797, estudiante del décimo ciclo 2017 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS PARA PUBLICIDAD DE CARROS DE LA EMPRESA TRAZOS Y ESTILOS S.A., S.J.M, 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de diciembre del 2017

.....

Axel Jordan Paredes De La Cruz

DNI N°47829797

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS PARA PUBLICIDAD DE CARROS DE LA EMPRESA TRAZOS Y ESTILOS S.A., S.J.M, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....
Axel Jordan Paredes De La Cruz

ÍNDICE

RESUMEN.....	19
I. INTRODUCCIÓN.....	21
1.1. Realidad Problemática.....	22
1.2. Trabajos previos	36
1.2.1. Trabajos Internacionales	36
1.2.2. Trabajos Nacionales.....	39
1.3. Teorías relacionadas al tema	43
1.3.1. Variable Independiente: Lean Manufacturing	43
1.3.1.1. Definición de Lean Manufacturing	43
1.3.1.2. Lean thinking	44
1.3.1.3. Historia del Lean Manufacturing	44
1.3.1.4. Las 3 Ms.....	45
1.3.1.5. Beneficios del Lean Manufacturing	46
1.3.1.6. Tipos de despilfarro	48
a. Despilfarro de almacenamiento o stock.....	48
b. Despilfarro por sobreproducción.....	49
c. Despilfarro por tiempo de espera	49
d. Despilfarro por transporte o tiempos innecesarios.....	50
e. Despilfarro por defectos, rechazos y reprocesos	51
1.3.1.7. Pilares del lean Manufacturing.....	52
1.3.1.8. Herramientas	54
A. Trabajo Estandarización	54
a. Proceso.....	54
b. Mejora de Procesos.....	55
c. Estudio de métodos.....	56
B. 5 S's.....	62
C. SMED	65
D. TPM	67
1.3.2. Variable dependiente: Productividad	70
1.3.2.1. Historia de la Productividad.....	71
1.3.2.2. Formula de productividad	71
1.3.2.3. Tipos de productividad	72
1.3.2.4. Beneficios de la productividad	73

1.3.2.5.	Importancia de la productividad	73
1.4.	Marco Conceptual	74
1.5.	Formulación del problema	75
1.6.	Justificación del estudio	76
1.7.	Formulación de Objetivos	76
1.8.	Formulación de hipótesis	77
II.	MÉTODO	78
2.1.	Tipo y diseño de Investigación	79
2.1.1.	Metodología	79
2.1.2.	Tipo de investigación	79
2.1.3.	Diseño de investigación	80
2.2.	Variables y definición operacional	80
2.2.1.	Lean Manufacturing	80
2.2.1.1.	Dimensiones de Lean Manufacturing	81
a.	Estandarización	81
a.1.	Estudio de métodos	81
a.2.	Medición del trabajo	82
b.	5'S	82
2.2.2.	Productividad	83
2.2.2.1.	Dimensiones de productividad	83
a.	Eficacia (Cumplimiento de objetivos)	83
b.	Eficiencia (Uso de recursos)	84
2.3.	Población y muestra	86
2.3.1.	Población	86
2.3.2.	Muestra	86
2.3.3.	Muestreo	86
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	86
2.4.1.	Técnicas	86
2.4.2.	Instrumento	87
2.4.3.	Validación	87
2.4.4.	Confiabilidad	87
2.5.	Método de análisis de datos	88
2.6.	Aspectos éticos	89
2.7.	Desarrollo de la propuesta	89

2.7.1. Situación actual.....	89
a. Reseña Histórica.....	89
b. Mercado	89
c. Ventas	90
d. Compras.....	90
e. Organigrama.....	90
f. Análisis de la transformación del material en el área de producción.....	92
g. Recursos de producción	93
h. Elección del producto de estudio.....	94
2.7.1.1. Diagnostico Principales causas	96
A. Método inadecuado	97
a. Diagrama de operaciones	99
Fuente: Elaboración propia	100
b. Diagrama de proceso de Flujo.....	101
c. Diagrama de recorrido	104
B. Tiempos no estandarizados	105
C. Productos defectuosos.....	110
D. Desorden y falta de limpieza en el área	115
E. Horas máquina parada	124
F. Capacitación inexistente	128
2.7.2. Propuesta de mejora	128
2.7.2.1. Cronograma de capacitaciones y mantenimiento preventivo	129
2.7.3. Análisis económico - Financiero	132
2.7.4. Implementación de la propuesta.....	134
2.7.4.1. Evaluación inicial.....	134
2.7.4.2. Diagrama de actividades múltiples.....	138
2.7.4.3. Implementación de estudio de métodos	140
a. MODIFICAR DISEÑO:	140
b. IMPRESIÓN DE VINIL:	146
c. LAMINAR VINIL:	153
d. CORTE DE SUSTRATO:.....	160
e. REFILADO Y PEGADO:	171
f. ENSAMBLADO:	185
g. EMPAQUETADO:.....	189

2.7.4.4.	Diagrama de operaciones de producción de tótems de publicidad	195
2.7.4.5.	Diagrama de flujo del proceso de tótems de publicidad	196
2.7.4.6.	Diagrama de recorrido.....	198
2.7.4.7.	Medición de trabajo	200
2.7.4.8.	Evaluación final de capacitación.....	202
2.7.4.9.	Implementación de metodología 5´S.....	205
a.	Lanzamiento del programa.....	207
b.	Seleccionar (Seiri)	208
c.	Ordenar (Seiton)	212
d.	Limpiar (Seiso)	215
e.	Estandarizar (Seiketsu)	218
f.	Disciplina (Shitsuke).....	219
2.7.5.	Resultados.....	222
2.7.5.1.	Actividades que agregan valor y tiempo estándar.....	222
a.	Actividades que agregan valor.....	224
b.	Tiempos estandarizados.....	225
2.7.5.2.	Productos defectuosos.....	225
2.7.5.3.	Desorden y falta de limpieza en la empresa	231
2.7.5.4.	Horas máquina parada.....	237
2.7.5.5.	Productividad.....	239
2.7.5.5.1.	Eficiencia y eficacia	239
III.	RESULTADOS	244
3.1.	Análisis descriptivo	245
3.1.1.	Análisis descriptivo de la variable dependiente	245
3.1.1.1.	Análisis descriptivo eficiencia.....	245
3.1.1.2.	Análisis descriptivo eficacia	246
3.1.1.3.	Análisis descriptivo productividad.....	247
3.1.2.	Análisis descriptivo de la variable independiente	248
3.1.2.1.	Análisis descriptivo Trabajo estandarizado	248
a.	Análisis descriptivo Estudio de métodos	248
b.	Análisis descriptivo Medición del trabajo.....	249
3.1.2.2.	Análisis descriptivo 5´ S.....	249
3.2.	Análisis inferencial	250
3.2.1.	Análisis de hipótesis general.....	250

3.2.2.	Análisis de hipótesis específica 1	253
3.2.3.	Análisis de hipótesis específica 2	255
IV.	DISCUSIÓN	258
V.	CONCLUSIÓN.....	260
VI.	RECOMENDACIÓN	262
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	264

Índice de tablas

Tabla N° 1:Variación anual y contribución de la producción real, según actividad manufacturera.....	23
Tabla N° 2:Crecimiento proyectado del PIB real, la inflación y el PIB gráfico para el 2016	24
Tabla N° 3:Variación importaciones según categoría de productos. Millones de Dólares FOB	26
Tabla N° 4:Situación actual de la empresa en los últimos seis meses	29
Tabla N° 5:Matriz relacional de las causas encontradas	33
Tabla N° 6:Número de ocurrencias de las causas encontradas	33
Tabla N° 7: Matriz de solución	35
Tabla N° 8:Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso.....	57
Tabla N° 9:Matriz de Operacionalización de la Variable	85
Tabla N° 10:Maquinarias	93
Tabla N° 11:Jornada de trabajo por día	94
Tabla N° 12:Jornada de trabajo por día	95
Tabla N° 13:Elección de cliente.....	96
Tabla N° 14: Número de ocurrencias de las causas encontradas.....	96
Tabla N° 15:Diagrama de operaciones de producción de tótems de publicidad	100
Tabla N° 16:Diagrama de flujo de proceso (Julio)	101
Tabla N° 17:Resumen de análisis de actividades Julio	104
Tabla N° 18:Toma de tiempos del proceso productivo de Totems.....	106
Tabla N° 19:Cálculo de número de muestras.....	107
Tabla N° 20:Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de julio	108
Tabla N° 21:Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems	108
Tabla N° 22:Cálculo de la capacidad instalada.....	109
Tabla N° 23:Cálculo de las unidades planificadas.....	109
Tabla N° 24:Productos defectuosos	110
Tabla N° 25:Productos defectuosos en el mes de JULIO	112
Tabla N° 26:Resumen de productos por cada defecto mes de julio	114
Tabla N° 27:Auditoría 5'S Febrero - Julio	116
Tabla N° 28:Auditoría interna 5'S (Julio)	117
Tabla N° 29:Datos obtenidos de la Auditoría 31-07-17.....	121
Tabla N° 30:Seiri	121
Tabla N° 31:Seiton	122
Tabla N° 32:Seiso	122
Tabla N° 33:Seiketsu	123
Tabla N° 34:Shitsuke	123
Tabla N° 35:Máquinas para la fabricación de tótems.....	124
Tabla N° 36:Horas máquina parada 6 meses antes.....	124
Tabla N° 37: Horas máquina parada mes de febrero.....	125
Tabla N° 38:Horas máquina parada mes de marzo	126
Tabla N° 39:Horas máquina parada mes de abril.....	126
Tabla N° 40:Horas máquina parada mes de mayo.....	126

Tabla N° 41:Horas máquina parada mes de junio	127
Tabla N° 42:Horas máquina parada mes de julio	127
Tabla N° 43:Alternativas de solución de las principales causas	129
Tabla N° 44:Cronograma de capacitaciones y mantenimiento preventivo	130
Tabla N° 45:Requerimientos para la Implementación del Lean Manufacturing	132
Tabla N° 46:Horas-Hombre Utilizados para Lean Manufacturing.....	132
Tabla N° 47:Inversión Total realizado en la mejora de la Productividad	133
Tabla N° 48:Análisis beneficio costo de producción de Totems	133
Tabla N° 49:Análisis Económico Antes y Después	133
Tabla N° 50:Cuestionario para el proceso modificar diseño	135
Tabla N° 51:Cuestionario para el proceso impresión de vinil.....	135
Tabla N° 52:Cuestionario para el proceso laminar vinil	135
Tabla N° 53:Cuestionario para el proceso corte de sustrato.....	136
Tabla N° 54:Cuestionario para el proceso refilado y pegado	136
Tabla N° 55:Cuestionario para el proceso ensamblado.....	136
Tabla N° 56:Cuestionario para el proceso empaquetado	137
Tabla N° 57:Cuestionario para el proceso empaquetado	137
Tabla N° 58:Porcentaje de tiempos actual.....	138
Tabla N° 59:Porcentaje de tiempos propuesto.....	139
Tabla N° 60:Tiempo estándar del proceso de producción de Tótems actual	140
Tabla N° 61:Nuevo tiempo estándar del proceso de producción de tótems	145
Tabla N° 62:Tiempo estándar del proceso de impresión de vinil	146
Tabla N° 63:Nuevo tiempo estándar del proceso de impresión de vinil	152
Tabla N° 64:Tiempo estándar del proceso de laminar vinil	153
Tabla N° 65:Nuevo tiempo estándar del proceso de impresión de vinil	159
Tabla N° 66:Tiempo estándar del proceso de corte de sustrato	160
Tabla N° 67:Nuevo tiempo estándar del proceso de corte de sustrato	170
Tabla N° 68:Tiempo estándar del proceso de corte de refilado y pegado	171
Tabla N° 69:Nuevo análisis de procedencia de actividades.....	182
Tabla N° 70:Nuevo análisis de procedencia de actividades.....	183
Tabla N° 71:Nuevo tiempo estándar del proceso de refilado y pegado.....	184
Tabla N° 72:Tiempo estándar del proceso de ensamblado	185
Tabla N° 73:Nuevo tiempo estándar del proceso de ensamblado	188
Tabla N° 74:Tiempo estándar del proceso de empaquetado	189
Tabla N° 75:Nuevo tiempo estándar del proceso de empaquetado.....	194
Tabla N° 76: Diagrama de operaciones del proceso de totems de publicidad	195
Tabla N° 77:Diagrama de flujo del proceso	196
Tabla N° 78:Resumen de análisis de actividades.....	198
Tabla N° 79:Cálculo de número de muestras.....	200
Tabla N° 80:Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre	200
Tabla N° 81:Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems	201
Tabla N° 82:Cálculo de la capacidad instalada	201
Tabla N° 83:Cálculo de las unidades planificadas.....	202
Tabla N° 84:Cuestionario final para el proceso modificar diseño	202

Tabla N° 85:Cuestionario final para el proceso impresión de vinil	203
Tabla N° 86:Cuestionario final para el proceso laminar vinil	203
Tabla N° 87:Cuestionario final para el proceso corte de sustrato	203
Tabla N° 88:Cuestionario final para el proceso refilado y pegado.....	204
Tabla N° 89:Cuestionario final para el proceso ensamblado	204
Tabla N° 90:Cuestionario final para el proceso empaquetado.....	204
Tabla N° 91:Calificación final.....	205
Tabla N° 92:Registro de tarjetas	212
Tabla N° 93:Grupos de responsabilidad 5´S	217
Tabla N° 94:Auditoría Final 5S	221
Tabla N° 95:Resumen de actividades Pre - Test y Post - Test.....	223
Tabla N° 96:Productos defectuosos mes de setiembre	226
Tabla N° 97:Resumen de productos por cada defecto setiembre	227
Tabla N° 98:Productos defectuosos mes de octubre	228
Tabla N° 99:Resumen de productos por cada defecto octubre	229
Tabla N° 100:Productos defectuosos febrero – octubre	230
Tabla N° 101:Auditoría interna 5´S setiembre.....	231
Tabla N° 102:Auditoría interna 5´S - octubre.....	234
Tabla N° 103:Auditoría interna 5´S FEBRERO - OCTUBRE	236
Tabla N° 104:Horas máquina parada setiembre	237
Tabla N° 105:Horas máquina parada octubre	237
Tabla N° 106:Horas máquina parada febrero - octubre	238
Tabla N° 107:Productividad Post-test setiembre	239
Tabla N° 108:Productividad Post-test octubre.....	240
Tabla N° 109:Comparación pre-test y post-test	241
Tabla N° 110:Eficiencia	245
Tabla N° 111:Eficacia	246
Tabla N° 112:Productividad	247
Tabla N° 113:5´S.....	249
Tabla N° 114:Pruebas de normalidad productividad	251
Tabla N° 115:Estadístico descriptivo productividad.....	251
Tabla N° 116:Estadístico descriptivo productividad.....	252
Tabla N° 117:Pruebas de normalidad eficiencia	253
Tabla N° 118:Estadístico descriptivo eficiencia.....	254
Tabla N° 119:Estadístico descriptivo eficiencia.....	255
Tabla N° 120:Pruebas de normalidad eficacia	256
Tabla N° 121:Estadístico descriptivo eficacia.....	256
Tabla N° 122:Estadístico descriptivo eficacia.....	257

Índice de figuras

Figura N° 1: Casa de Toyota	47
Figura N° 2: Lead Time.....	53
Figura N° 3: Ejemplo Diagrama de Operaciones del Proceso	58
Figura N° 4: Simbología Diagrama de proceso de flujo	59
Figura N° 5: Diagrama de proceso de flujo.....	59
Figura N° 6: 5´S.....	63
Figura N° 7: Demostración de la aplicación del SMED	66
Figura N° 8: Eficiencia es fundamental en el TPM	68
Figura N° 9: La productividad y sus fuentes	72
Figura N° 10: Cronometro	88
Figura N° 11: Organigrama de la empresa	90
Figura N° 12: Organigrama de Producción.....	91
Figura N° 13: Diagrama de recorrido para elaborar un Totem de publicidad	105
Figura N° 16: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S.....	115
Figura N° 17: Nivel de oportunidad de mejora	116
Figura N° 18: Carpeta orden de trabajo	143
Figura N° 19: Carpeta orden de trabajo	144
Figura N° 20: Diagrama de recorrido.....	199
Figura N° 14: Organigrama estructural de las 5´S.....	206
Figura N° 15: Organigrama funcional de las 5´S	206
Figura N° 21: Tarjeta roja	210

Índice de gráficos

Gráfico N° 1:Evolución producción real actividades de impresión	22
Gráfico N° 2:Comportamiento de las exportaciones por segmento	25
Gráfico N° 3:Evolución producción real actividades de impresión	27
Gráfico N° 4:Origen de las ventas del sector gráfico publicitario	28
Gráfico N° 5:Áreas más demandadas del diseño	28
Gráfico N° 6:Situación actual de la empresa en los últimos 6 meses	30
Gráfico N° 7: Diagrama de Ishikawa de la empresa Trazos y Estilos S.A.C.	32
Gráfico N° 8:Diagrama de Pareto de causas encontradas	34
Gráfico N° 9:Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación	34
Gráfico N° 10:Estratificación	35
Gráfico N° 11: Índice de productos defectuosos (Febrero – Julio)	111
Gráfico N° 12:Índice de productos defectuosos mes de julio	113
Gráfico N° 13:Índice de tipo de productos defectuosos	114
Gráfico N° 14: Indicador de cumplimiento 5´S	116
Gráfico N° 15:Cumplimiento de las 5´S en el mes de julio	120
Gráfico N° 16:Horas máquina parada febrero - julio	125
Gráfico N° 17:Horas máquina parada en julio	128
Gráfico N° 18:Diagrama de actividades múltiples: Elaboración de tótem de publicidad actual.....	138
Gráfico N° 19:Diagrama de actividades múltiples: Elaboración de tótem de publicidad propuesto.....	139
Gráfico N° 20:Diferencia del tiempo del proceso de modificar diseño	145
Gráfico N° 21:Diferencia del tiempo del proceso de impresión de vinil	153
Gráfico N° 22:Diferencia del tiempo del proceso de laminar vinil	160
Gráfico N° 23:Diferencia del tiempo del proceso de corte de sustrato	171
Gráfico N° 24:Diferencia del tiempo del proceso de refilado y pegado	184
Gráfico N° 25:Diferencia del tiempo del proceso de ensamblado	189
Gráfico N° 26:Diferencia del tiempo del proceso de empaquetado.....	194
Gráfico N° 27:Datos obtenidos de la Auditoría final de 5S	221
Gráfico N° 28:Nivel de oportunidad de mejora actual	222
Gráfico N° 29:Pre-test y post-test de índice de actividades que agregan valor.....	224
Gráfico N° 30:Pre-test y post-test tiempos observados para el tiempo estándar	225
Gráfico N° 31:Índice de productos defectuosos del mes de setiembre	226
Gráfico N° 32:Índice de tipo de productos defectuosos en el mes de setiembre	227
Gráfico N° 33:Índice de productos defectuosos del mes de setiembre	228
Gráfico N° 34:Índice de tipo de productos defectuosos en el mes de octubre	229
Gráfico N° 35:Índice de tipo de productos defectuosos febrero - octubre	230
Gráfico N° 36:Indicador de cumplimiento 5´S FEBRERO - OCTUBRE.....	236
Gráfico N° 37:Horas máquina parada febrero - octubre	238
Gráfico N° 38:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de eficiencia	242
Gráfico N° 39:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de la eficacia	242
Gráfico N° 40:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de la eficacia	243

Gráfico N° 41:Eficiencia.....	245
Gráfico N° 42:Eficacia.....	246
Gráfico N° 43:Productividad.....	247
Gráfico N° 44:5´S	250

Índice de imágenes

Imagen N° 1:Pancarta de lanzamiento de programa	207
Imagen N° 2:Capacitación de bienvenida	208
Imagen N° 3:Capacitación “Seiri”	209
Imagen N° 4:Selección de elementos	211
Imagen N° 5:Capacitación “Seiton”	213
Imagen N° 6:Ordenar planta de producción	213
Imagen N° 7:Ordenar planta de producción	214
Imagen N° 8:Capacitación “Seiso”	215
Imagen N° 9:Realizar bolsas y limpieza en el área	216
Imagen N° 10:Limpieza antes de empezar jornada laboral.....	217
Imagen N° 11:Realizar bolsas y limpieza en el área	218
Imagen N° 12:Área de trabajo por las mañanas	219
Imagen N° 13:Área de trabajo por las mañanas	220
Imagen N° 14:Taller Trazos y Estilos S.A.	220

RESUMEN

La presente investigación “Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de Tótems para publicidad de carros de la empresa Trazos y Estilos S.A., S.J.M, 2017”, tiene como objetivo general en como la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de producción de Tótems para publicidad de carros de la empresa Trazos y Estilos S.A., S.J.M, 2017.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población estuvo conformada por la producción de los productos de tótems de publicidad durante el mes de julio del 2017, teniendo 27 días laborables en el mes. El mes de agosto se realizó la implementación de la propuesta realizando una nueva medición en el mes de setiembre del 2017. Los datos se obtuvieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 23, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 23, se obtuvo como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05. Además, gracias al análisis descriptivo realizado en el Microsoft Excel la productividad incremento de 60.33% a 80.20%, con respecto a lo que es la eficiencia de 71.50% a 80.53% y en la eficacia de 81.12% a 99.58%.

ABSTRACT

The present investigation "Application of the tools of the Lean Manufacturing to improve the productivity in the area of production of Totems for publicity of cars of the company Trazos y Estilos SA, SJM, 2017", has like general aim in as the application of the tools of Lean Manufacturing improves productivity in the production area of Totems for advertising of cars of the company Trazos y Estilos SA, SJM, 2017.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, because it seeks to confront the theoretical part with reality. The population was made up of the production of advertising totem products during the month of July 2017, with 27 working days in the month. The implementation of the proposal was carried out in August, carrying out a new measurement in the month of September. The data was obtained using the technique of observation using tools such as the observation board and the chronometer. In the data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 23 were used in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered into the SPSS V. 23, it was obtained that the significance is equal to 0.00 in the analyzes performed on the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05. In addition, thanks to the descriptive analysis conducted in the Microsoft Excel productivity increased from 60.33% to 80.20%, with respect to what is the efficiency of 71.50% to 80.53% and the efficiency of 81.12% to 99.58%.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel mundial tenemos desde pequeñas a grandes empresas en el rubro gráfico publicitario; muchos de ellos no cuentan con un sistema de producción que tenga el control completo sobre todas sus mermas y pérdidas que se generan cada día, de esta manera no se puede asegurar si el producto llega a manos del cliente con una alta calidad, con un precio adecuado y con una entrega a tiempo.

Pero existen empresas internacionales que su sistema de producción está a un buen nivel enfocándose en captar nuevos clientes otorgándoles valor agregado que hoy en día los hace competitivos ya que existen varias empresas en el mismo sector. Con respecto a estas grandes empresas, el periódico Analítica de Venezuela, en enero del 2017 nos habla que la empresa líder en este rubro a nivel mundial es Xerox, teniendo ingresos anuales de USD 11 mil millones que innova a cada momento la manera en que el mundo debe comunicarse logrando de esta manera que sus clientes de todos los tamaños procuren aumentar su satisfacción por obtener productos de buena calidad en la publicidad.

Por otro lado, según la Encuesta Mensual Manufacturera –EMM publicada por el DANE, las cifras para el mes de enero del año 2017, las actividades de impresiones comprobaron una disminución en su producción real de 0,1% y un incremento en sus ventas reales en 1,1%, sosteniendo la tendencia contemplada al cierre del año 2016 (DANE-EMM, 2017).

Gráfico N° 1: Evolución producción real actividades de impresión



Fuente: DANE - EMM

El gráfico N° 1, muestra la evolución de producción real de actividades de impresión, en el cual nos indica que en noviembre del 2015 tuvo la mayor producción con un total de 30.0%.

En un boletín técnico de DANE (para tomar decisiones) del país de Colombia en agosto del año 2017 nos dice que, de las 39 actividades industriales representadas por la siguiente encuesta que se presenta a continuación y que se realizó para junio 2017 / 2016, un total de 20 de ellas registraron variaciones negativas en su producción real, restando 3,8 puntos porcentuales a la variación total; los 19 subsectores restantes con variaciones positivas en conjunto sumaron 1,9 puntos porcentuales a la variación total.

Tabla N° 1: Variación anual y contribución de la producción real, según actividad manufacturera

Clase	Descripción	Variación %	Contribución pp
T_IND	Total Industria	-1,9	
1100	Elaboración de bebidas	-8,8	-1,0
1400	Confección de prendas de vestir	-13,0	-0,5
1300	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	-19,9	-0,3
2023	Fabricación de Jabones y detergentes, perfumes y preparados de tocador	-8,1	-0,3
2910	Fabricación de vehículos automotores y sus motores	-27,8	-0,3
2800	Fabricación de maquinaria y equipo n.c. p.	-19,9	-0,3
2410	Industrias básicas de hierro y de acero	-7,5	-0,2
2500	Fabricación de productos elaborados de metal	-8,0	-0,2
2390	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c. p.	-2,9	-0,2
2220	Fabricación de productos de plástico	-2,8	-0,1
2420	Industrias básicas de metales preciosos y no ferrosos	-20,3	-0,1
3000	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	-10,9	-0,1
1061	Trilla de café	-9,4	0,0
2020	Fabricación de otros productos químicos	-1,5	0,0
1600	Transformación de la madera y sus productos	-5,1	0,0
1010	Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	-0,7	0,0
1520	Fabricación de calzado	-3,9	0,0
1512	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares en cuero	-9,2	0,0
3200	Otras industrias manufactureras	-1,2	0,0
1081	Elaboración de productos de panadería	-0,3	0,0
1511	Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	1,9	0,0
2210	Fabricación de productos de caucho	1,5	0,0
2920	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques	7,6	0,0
1090	Elaboración de alimentos preparados para animales	1,4	0,0
2310	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	2,1	0,0
1800	Actividades de impresión	1,6	0,0
3100	Fabricación de muebles, colchones y somieres	2,4	0,0
2700	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	2,4	0,0
2930	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos	13,3	0,1
1082	Elaboración de cacao, chocolate y prod de confitería	5,5	0,1
1030	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	5,8	0,1
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	2,1	0,1
2010	Fabricación de sustancias químicas básicas, y sus productos	3,1	0,1
1040	Elaboración de productos lácteos	3,9	0,1
1070	Elaboración de azúcar y panela	6,9	0,1
1700	Fabricación de papel, cartón, y sus productos	5,3	0,2
1050	Elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados	12,3	0,2
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	6,6	0,2
1900	Coquización, refinación de petróleo, y mezcla de combustibles	2,9	0,6

Fuente: DANE

La tabla N° 1, muestra la variación anual y contribución de la producción real, según la actividad manufacturera. En este cuadro con respecto a las actividades de impresión, que está representada con T_IND número 1800, se observa una variación de 1,6 con una contribución de pp de 0.

En un informe denominado "La Industria gráfica latinoamericana en 2016: las nuevas reglas", encargado por Graphic of the Americas (GOA) y elaborado por Carlos Silgado, escritor y experto en Latinoamérica nos dice que el PIB de la región en 2016 podrá alcanzar una recuperación de 0.8 %. No obstante, el crecimiento que se espera para el 2015 será menor al año anterior, debido a la contracción prevista en Argentina, Brasil y Venezuela (2015, parr.6).

Tabla N° 2: Crecimiento proyectado del PIB real, la inflación y el PIB gráfico para el 2016

Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB gráfico para 2016 ⁽¹⁾			
Países seleccionados	Crecimiento proyectado del PIB (%)	Precios al consumidor (%)	PIB Gráfico (%)
México	2.8	3.0	2.0
Brasil	-1.0	6.3	-2.0
Argentina	-0.7	25.6	--
Colombia	2.8	3.5	1.0
Venezuela	-6.0	204.1	--
Chile	2.5	3.7	2.0
Perú	3.3	2.8	3.0
América Central ⁽²⁾	4.2	3.0	3.0
América Latina y el Caribe ⁽³⁾	0.8	10.7	--

(1) Las cifras de PIB y precios al consumidor provienen del informe World Economic Outlook, Octubre de 2015, Fondo Monetario Internacional. Las cifras del PIB gráfico son estimaciones del autor.

(2) América Central comprende Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

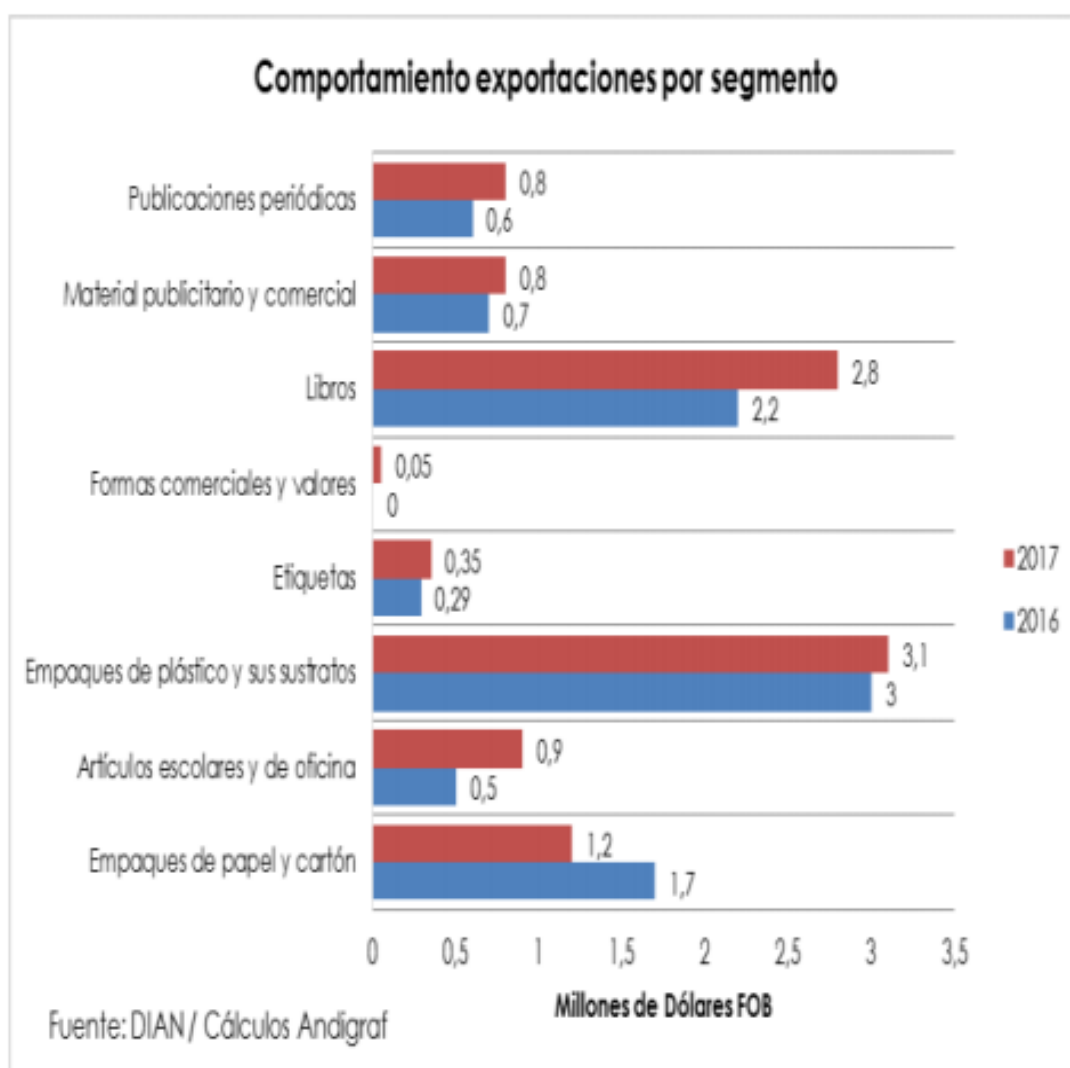
(3) América Latina y el Caribe incluye México y las economías del Caribe, América Central y América del Sur.

Fuente: Graphic of the Americas (GOA)

La tabla N° 2, muestra que el crecimiento proyectado del PIB (%) en México es de 2.8 % a comparación del Perú con un crecimiento de 3.3 %, además que el PIB gráfico de México es 2.0 % y del Perú es de 3.0 % (Silgado, 2015, parr.6).

Según ANDIGRAF en enero del año 2017, nos dice que las exportaciones para la industria gráfica presentaron variaciones positivas a nivel general, tanto en millones de dólares FOB 12,6% como para toneladas vendidas al exterior 9,6%. Se destaca la disminución de toneladas de la subcategoría de empaques de papel y cartón con variaciones de -28,7% y -24% respectivamente. Con respecto a los destinos de exportación, los primeros cuatro países compradores que conjuntamente representan el 51% de exportaciones reportaron incrementos en las compras de productos gráficos a Colombia: Perú 13%, Ecuador 11%, Panamá 31% y Estados Unidos 18%. Por otro lado, Venezuela que se ubica en el quinto lugar de destino de exportaciones, reporta un decrecimiento de 23% en las compras y México, en el sexto lugar se visualiza un incremento del 51%.

Gráfico N° 2: Comportamiento de las exportaciones por segmento



Fuente: DIAN / Cálculos Andigraf

El gráfico N° 2, muestra el comportamiento de exportaciones por segmento, donde los materiales publicitarios y comercial ha aumentado en 0.1 ya que en el año 2016 tenía un total de 0.7 y ahora en el 2017 tiene un total de 0.8.

Según ANDIGRAF en enero del año 2017, nos dice que con respecto a las importaciones del sector de la industria gráfica para el mes de enero del año 2016 y del año 2017, las compras en millones de dólares FOB mostraron una variación negativa de -6,9%, mientras que la cantidad de toneladas importadas se apreciaron un cambio positivo de 2,6%. Las importaciones de artículos de oficina en este primer mes del año han duplicado su valor en compra de 0,3 en 2016 a 0,6 en 2017 millones de dólares FOB, generando una variación positiva de 71,5%.

Tabla N° 3: Variación importaciones según categoría de productos. Millones de Dólares FOB

Variación Importaciones según categoría de productos.			
Millones de Dólares FOB			
Subcategoría	2016	2017	Var %
Empaques de papel y cartón	2,2	1,7	-23%
Artículos escolares y de oficina	0,3	0,6	100%
Empaques de plástico y sus sustratos	4,4	5,3	20%
Etiquetas	0,5	0,3	-40%
Formas comerciales y valores	0,7	0,2	-71%
Libros	7,5	6,5	-13%
Material publicitario y comercial	2,8	2,5	-11%
Publicaciones periódicas	0,2	0,1	-50%
Total general	18,8	17,5	-7%

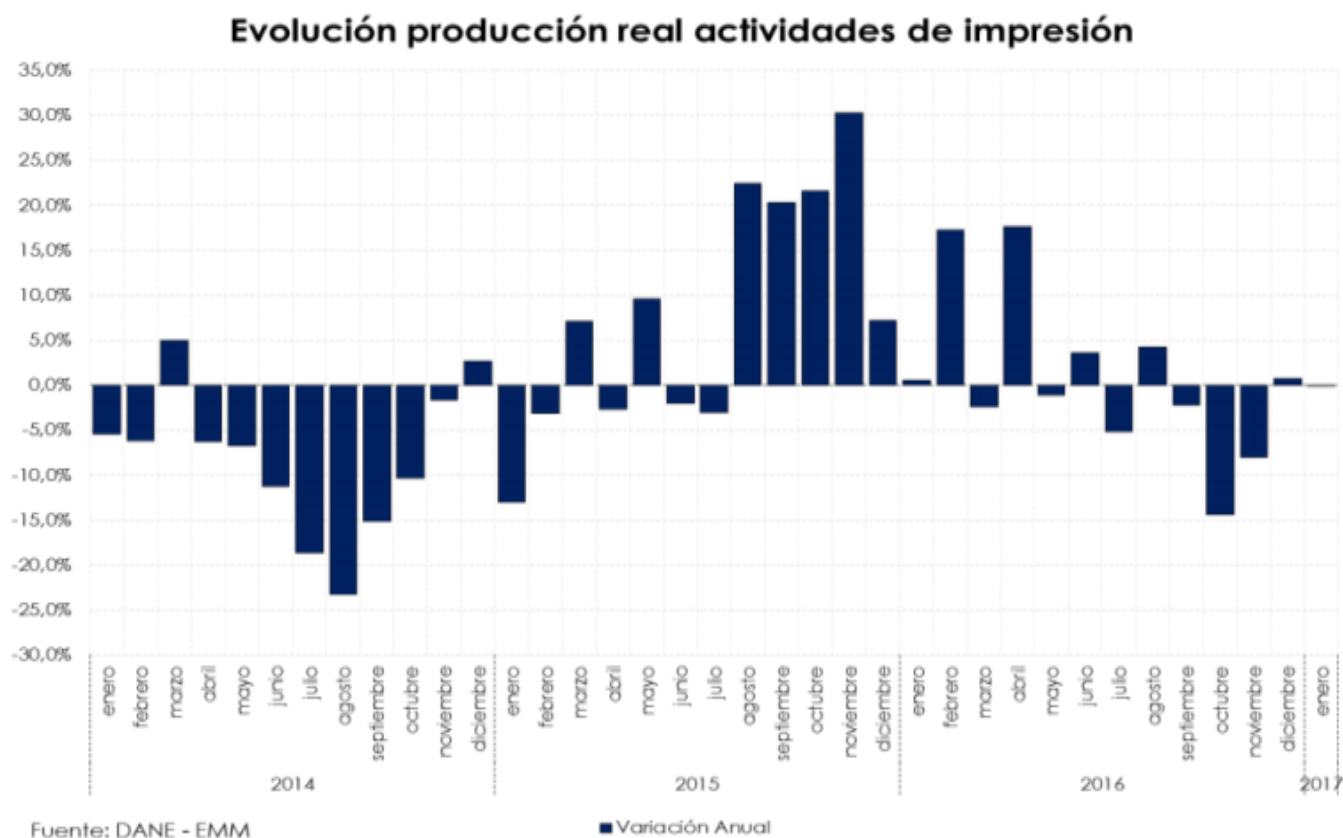
Fuente: DIAN / Cálculos Andigraf

Fuente: DIAN / Cálculos Andigraf

La tabla N° 3, muestra la variación de importaciones según categoría de productos en millones de dólares FOB, en el cual el material publicitario y comercial en el año 2016 tiene 2.8 y en el año 2017 tiene un indicador de 2.5.

Por otro lado, según la Encuesta Mensual Manufacturera –EMM publicada por el DANE, las cifras para el mes de enero del año 2017, las actividades de impresiones comprobaron una disminución en su producción real de 0,1% y un incremento en sus ventas reales en 1,1%, sosteniendo la tendencia contemplada al cierre del año 2016 (DANE-EMM, 2017).

Gráfico N° 3: Evolución producción real actividades de impresión

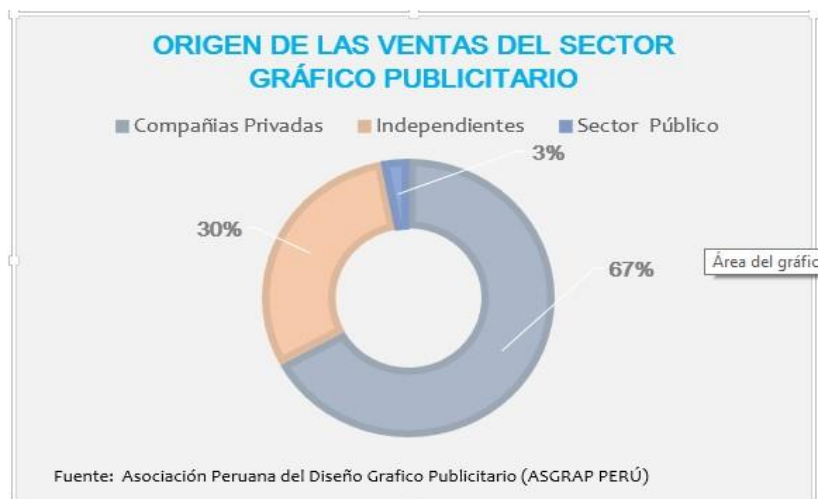


Fuente: DANE - EMM

El gráfico N° 3, muestra la evolución de producción real de actividades de impresión, en el cual nos indica que en noviembre del 2015 tuvo la mayor producción con un total de 30.0%.

Por otro lado, en el Perú con respecto a estas empresas que se encuentran certificadas y tienen una buena rentabilidad en este rubro a nivel nacional, el diario Gestión en abril del año 2017 nos dice que en un estudio de la Asociación Peruana de Diseño Gráfico Publicitario (ASGRAP), las compañías privadas generan el 67% de las ventas de la industria gráfica publicitaria, las que son independientes el 30%, mientras las que son del Sector Público ocupa solo el 3%.

Gráfico N° 4: Origen de las ventas del sector gráfico publicitario



Fuente: Asociación Peruana del Diseño Gráfico Publicitario (ASGRAP PERÚ)

El gráfico N° 4, muestra que el origen de las ventas del sector gráfico publicitario en compañías privadas es de 67%, en independiente 30% y en el sector público 3%.

Además, el diario Gestión en abril del año 2017 nos dice que en un estudio de la Asociación Peruana de Diseño Gráfico Publicitario (ASGRAP), muestra las áreas más demandadas del diseño.

Gráfico N° 5: Áreas más demandadas del diseño



Fuente: Asociación peruana de Diseño Gráfico Publicitario (ASGRAP PERÚ)

El gráfico N° 5 muestra que, en las áreas más demandadas del diseño, el área de diseño industrial y de producto tiene un 30 %.

Por otra parte, el diario Gestión nos dice que el mercado de impresión digital mueve US\$ 5 millones en el Perú, en lo cual IDC, que es una empresa investigadora del mercado tecnológico nombra a Xerox del Perú como líder en el mercado de impresión gráfica a nivel nacional con aproximadamente el 61% de participación de mercado en unidades siendo líderes del sector por segundo año consecutivo.

En una entrevista a Carlos López, gerente de Agfa Perú, proveedor que es líder en la industria gráfica, indico que el mercado peruano se encuentra en un excelente momento, donde la industria gráfica depende mucho de la economía de un país y el momento en que se encuentra Perú es uno de los mejores de Latinoamérica. A nivel comercial, en el mercado peruano el 50% usa procesos convencionales y es un gran potencial para trasladarlo al mercado digital. (AGUDI, 2012, p. 21).

La empresa objeto de estudio, Trazos y Estilos S.A., es una sólida empresa gráfica, que se dedica a la producción de todo tipo servicio gráfico. Se encuentra ubicada en el distrito de San Juan de Miraflores, cuenta con maquinaria de última generación e infraestructura propia, siendo una de sus mayores estrategias sus precios altamente competitivos.

Sin embargo, esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada. Después de ver este panorama, se obtuvieron los datos históricos de la línea de producción de Totems en los últimos seis meses de la empresa Trazos y Estilos S.A., como se puede ver en la Tabla N° 4:

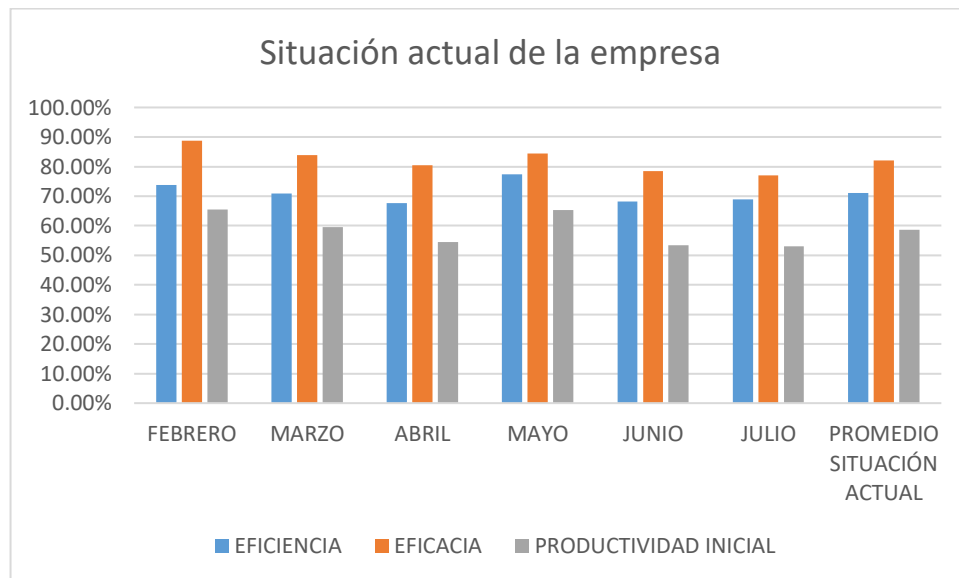
Tabla N° 4: Situación actual de la empresa en los últimos seis meses

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	73.83%	70.97%	67.73%	77.40%	68.21%	68.86%	71.17%
EFICACIA	88.68%	83.83%	80.38%	84.44%	78.40%	76.99%	82.12%
PRODUCTIVIDAD INICIAL	65.47%	59.49%	54.44%	65.36%	53.48%	53.02%	58.54%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la tabla N° 4, se puede observar que en estos últimos seis meses la eficiencia promedio es de 71.17% y la eficacia de 82.12%, obteniendo como productividad promedio 58.54%.

Gráfico N° 6: Situación actual de la empresa en los últimos 6 meses



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 6, se observa que en el mes que han tenido mayor productividad es en mayo con 65.36%.

Por consiguiente, se realizó un seguimiento sobre todas las causas que pueden afectar esta área, por lo cual realizamos el diagrama de Ishikawa, herramienta de calidad que se encuentra separado por 6 M que son la mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método, materia prima y medición.

En lo que corresponde a la mano de obra, uno de los problemas es la capacitación inexistente, que se refiere a que los trabajadores no cumplen con los procedimientos que se les ha indicado y empiezan a realizar el trabajo de manera inapropiada. Otro problema es el exceso de horas de trabajos, esto no se debe a la carga de trabajos o pedidos que se necesitan, sino que se refiere a que los trabajadores no son productivos al 100% y realizan otras cosas en vez de acabar con los trabajos a tiempo y aprovechan el tiempo en realizar actividades que no agregan valor.

En lo que corresponde a la maquinaria, un problema que se observa es que tienen horas máquina parada debido a sus máquinas defectuosas, ya que no tienen un plan de mantenimiento preventivo existente y solo se realiza continuamente el mantenimiento correctivo, causando que las máquinas no cumplan con su capacidad de producción. También se observa que existen herramientas de trabajo deterioradas, debido a que los mismos trabajadores no saben darle el uso correcto.

En lo que corresponde al medio ambiente, un problema que aqueja es la limpieza escasa y el desorden en el área de producción, los liner de los vinilos se encuentran en cualquier lugar del área de trabajo ocasionando suciedad y desorden, esto se debe a que los trabajadores no se encuentran sensibilizados que el orden es primordial para trabajar tranquilos y con ganas de hacer las cosas bien.

Con respecto a la materia prima, un problema que se observa es la baja calidad de los materiales e insumos que ingresan al almacén ya que algunos de ellos ni cuentan en su rotulado la fecha de fabricación, número de lote y su fecha de caducidad. Esto genera desconfianza en la calidad de los productos que estamos recibiendo debido al bajo precio que se compra. Otro problema que aqueja es que la materia prima se encuentra defectuosa porque al recibirlo en el almacén, no lo colocan en el lugar correcto y se ensucian por el mismo ambiente del almacén que se encuentra desordenado.

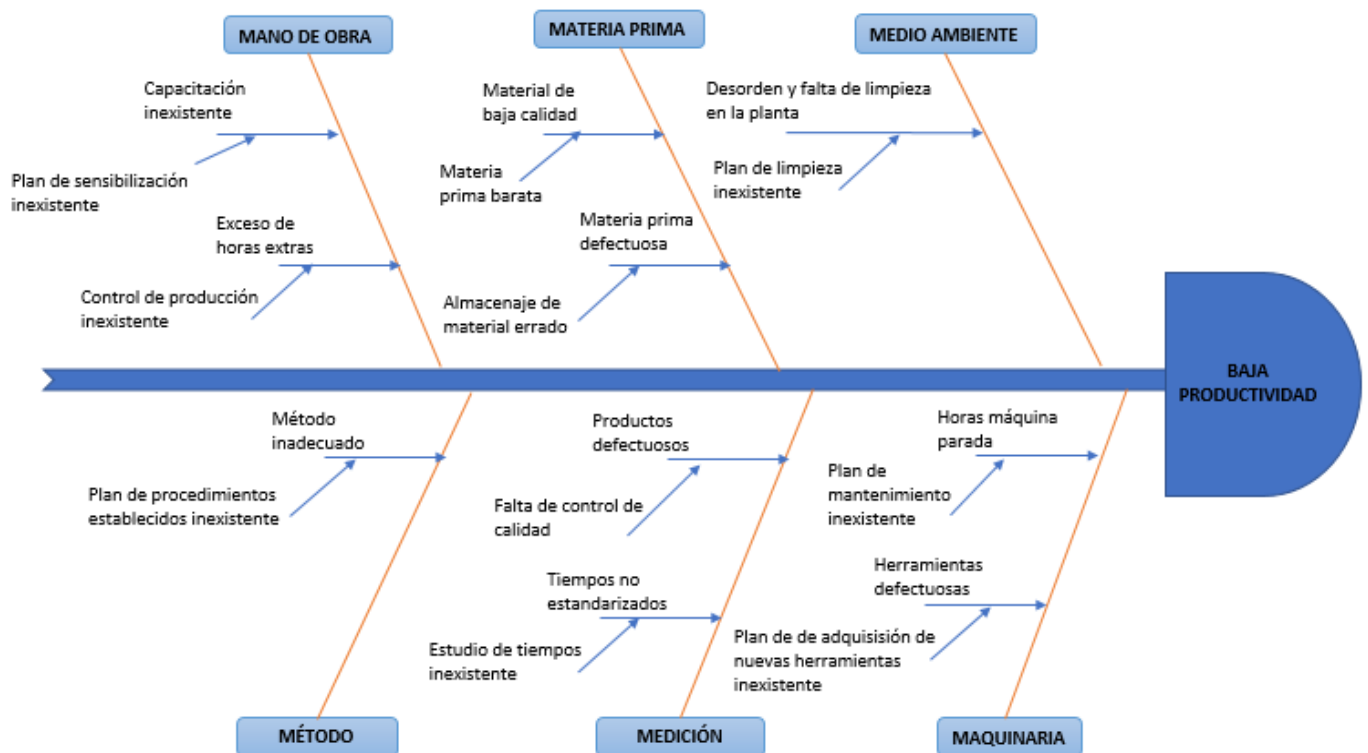
Con respecto al método de trabajo, no tienen un método de trabajo adecuado debido a que no tienen un manual de procedimientos para poder guiarse si lo que están realizando para elaborar el producto está bien o no.

En lo que corresponde a la medición, un problema es la cantidad alta de productos defectuosos que se generan por el incumplimiento del procedimiento que se ha establecido antes de realizar el trabajo, no importándoles que se generen mermas porque simplemente se acercan al almacén y cogen los materiales para realizar nuevamente el trabajo, esto se debe a que no existe un control de los materiales e insumos que se utilizan en la producción. Otro problema es que tienen tiempos no estandarizados debido a que los tiempos en

el proceso productivo son distintos, esto ocasiona a que no se tenga la seguridad en qué tiempo exactamente se tendrá el producto terminado para su entrega.

Todos estos problemas conllevan a la baja productividad en el área de producción de la empresa, por lo cual se realizó el diagrama de Ishikawa que se presentara a continuación en el gráfico N° 7, que nos presenta las diferentes causas que conllevan al estudio de la variable dependiente.

Gráfico N° 7: Diagrama de Ishikawa de la empresa Trazos y Estilos S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 7, se observa que las espinas del Ishikawa con respecto a 2 “M” que son medio ambiente y método, solo tienen una causa que afecta a la baja productividad.

Para un análisis más profundo de la importancia de estos problemas, los cuantificamos mediante la técnica de Pareto, que inicialmente nutrimos de datos gracias a una matriz relacional, según la tabla N° 5:

Tabla N° 5:Matriz relacional de las causas encontradas

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	FRECUENCIA
C1		1	0	0	0	1	1	1	0	0	4
C2	1		0	0	0	0	0	1	0	1	3
C3	0	0		1	0	1	1	0	1	0	4
C4	0	0	1		0	1	0	0	1	0	3
C5	0	1	1	1		1	0	1	0	1	6
C6	1	1	1	1	1		1	1	1	1	9
C7	1	0	0	1	0	1		1	1	1	6
C8	1	1	0	1	1	1	1		1	0	7
C9	1	1	0	1	0	0	1	1		0	5
C10	0	0	0	1	0	1	1	0	0		2
											49

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 5, se observa que, con respecto a la matriz relacional de las causas encontradas, existe una frecuencia de 49 puntos.

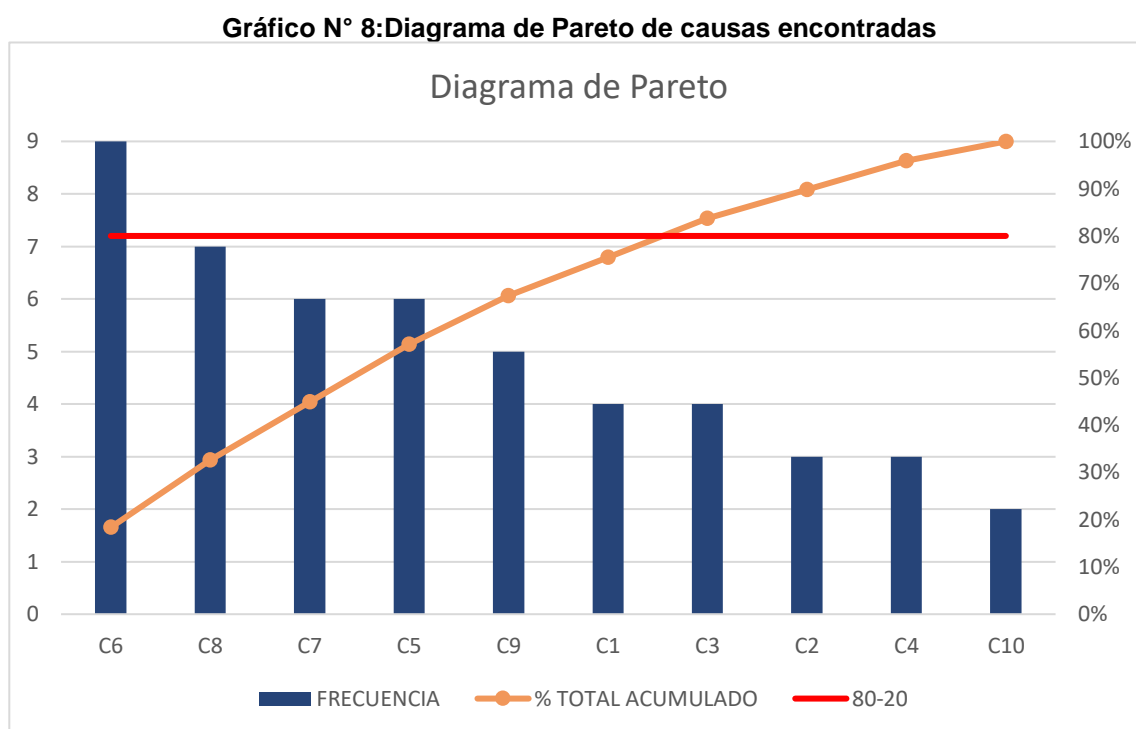
Tabla N° 6:Número de ocurrencias de las causas encontradas

NOMBRE DE CAUSA	NOMBRE DE CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO	80-20
C6	Método inadecuado	9	9	18.37%	18.37%	80%
C8	Tiempos no estandarizados	7	16	14.29%	32.65%	80%
C7	Productos defectuosos	6	22	12.24%	44.90%	80%
C5	Desorden y falta de limpieza en la planta	6	28	12.24%	57.14%	80%
C9	Horas máquina parada	5	33	10.20%	67.35%	80%
C1	Capacitación inexistente	4	37	8.16%	75.51%	80%
C3	Material de baja calidad	4	41	8.16%	83.67%	80%
C2	Exceso de horas extras	3	44	6.12%	89.80%	80%
C4	Materia prima defectuosa	3	47	6.12%	95.92%	80%
C10	Herramientas defectuosas	2	49	4.08%	100%	80%
TOTAL		49		100%		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 6, se observa el número de ocurrencias de las causas encontradas donde se aprecia que la mayor cantidad de problemas en la empresa se deben al método inadecuado (18.37%), así como los tiempos no estandarizados (14.29%), los productos defectuosos (12.24%), desorden y falta de limpieza en la planta (12.24%), maquinaria defectuosa (10.20%), la capacitación inexistente (8.16%); los cuales son los que más influyen a la baja productividad de la empresa.

A continuación, se presenta el diagrama de Pareto:



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 8, se observa el diagrama Pareto que la causa que más influencia en la baja productividad es el método inadecuado con 18.37%.

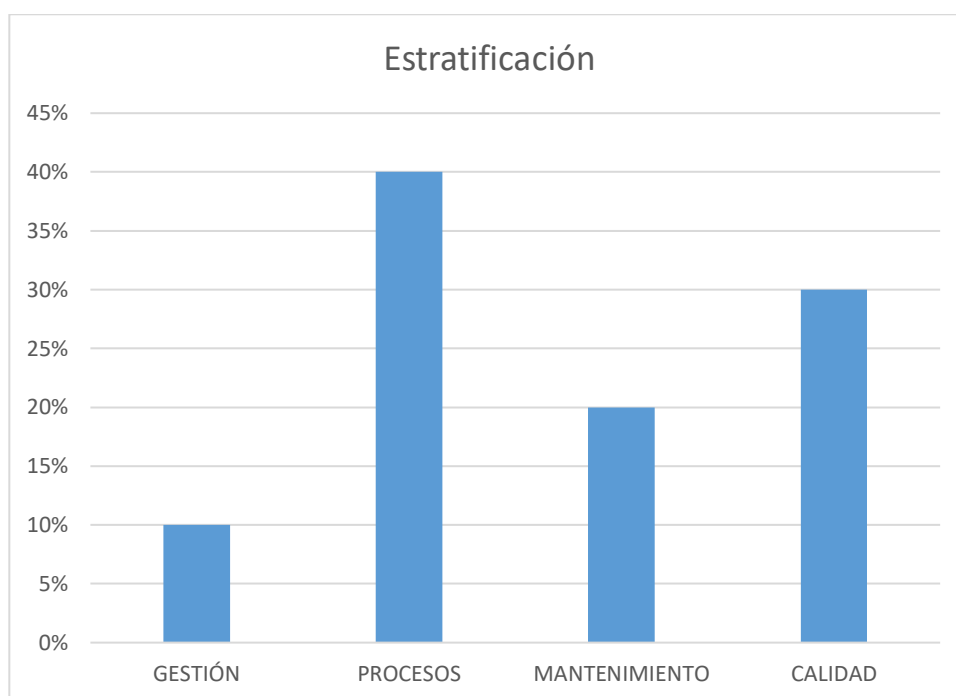
Gráfico N° 9: Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Mano de obra	Materia prima	Maquinaria	Medio ambiente	Métodos	Medición	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de	Tasa porcentual de	Impacto	Calificación	Prioridad
GESTIÓN	1	0	0	0	0	0	BAJO	1	10%	2	2	4
PROCESOS	1	0	0	1	1	1	ALTO	4	40%	5	20	1
MANTENIMIENTO	0	0	2	0	0	0	BAJO	2	20%	3	6	3
CALIDAD	0	2	0	0	0	1	MEDIO	3	30%	4	12	2
Total de Problemas	2	2	2	1	1	2		10	100%			

Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 9, muestra los resultados del análisis, siendo el estrato Procesos el que obtiene la calificación más alta con 20 y le sigue calidad con 12.

Gráfico N° 10:Estratificación



Fuente: Elaboración propia

El gráfico N° 10, se observa que, en la estratificación, el estrato procesos y calidad, son los que tienen mayores incidencias con las causas de la baja productividad.

A continuación, se presenta la matriz de solución:

Tabla N° 7: Matriz de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS			TOTAL
	ECONOMICO	FACILIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN	
Lean Six Sigma	2	2	2	6
Lean Manufacturing	5	4	4	13
Kaizen	3	4	3	10
Estudio del trabajo	4	3	3	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 7, en la Matriz de solución se muestran 4 herramientas importantes que se pueden aplicar, por lo cual tomamos los valores del 1 al 5, donde el puntaje número 1 quiere decir que la alternativa no es la más adecuada a comparación del puntaje número 5 que es la más adecuada.

De esta manera obtenemos que la mejor alternativa a utilizar es el Lean Manufacturing a comparación de las demás alternativas ya que tiene un mayor puntaje en los 3 criterios de evaluación.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Trabajos Internacionales

ABRIL, David. Propuesta del sistema Lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa Indurama-Induglob S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca: Universidad de Cuenca, 2013.

En la presente investigación, el objetivo principal se centra en realizar una propuesta del sistema de Lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras de la Empresa Indurama-Induglob S.A., y así lograr aumentar su flujo de producción, la entrega oportuna de sus productos y la satisfacción del cliente. El investigador propuso las herramientas a utilizar que son el VSM, Kanban y el Poka Yoke. Para llegar al resultado esperado primero eligió la familia de productos a estudiar realizando un DOP, luego de esto realizó un estudio de tiempos y de procesos realizando un DPR y finalmente elaboró un VSM actual del área de trabajo. Después de haber realizado el VSM actual, propuso la aplicación del Kanban y Poka Yoke finalizando con el nuevo VSM futuro en el cual se redujo tiempos y desperdicios. La presente investigación de tesis ayudó al investigador a concluir que gracias a la aplicación de estas herramientas del Lean Manufacturing pudo lograr aumentar el flujo de producción, la entrega de los productos en la fecha indicada para tener una mayor satisfacción de los clientes, como es la reducción del tiempo en lo que pasa el producto en proceso, por ejemplo el modelo RI-425 de 50,16 a 25,13 horas con una mejora del 50,09% y con respecto al modelo RI-587 de 50,03 a 24,98 horas con una mejora del 49,93%.

CARDONA, Jhon. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales. Tesis (Magister Industrial). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2013.

En la presente investigación, el objetivo principal se centra en diseñar un modelo de gestión basado en el enfoque de Lean Manufacturing para la empresa de la industria Editorial Blanecolor S.A.S., en el flujo de manufactura de los productos del grupo 6, que permita ofrecer tiempos de entrega más rápidos y fiables, transferidos a la reducción de costos. El investigador utilizó las herramientas del VSM, 5'S, SMED, TPM Y Kaizen. Para llegar al resultado esperado primero eligió la familia de productos a estudiar, elaborando el diagrama de recorrido general con su matriz y diagrama sinóptico del proceso, luego se calculó el Takt Time y tiempo de ciclo para recién realizar el VSM (mapa de la cadena de valor) de la línea de producción seleccionada. Después de todo esto se realiza las 5'S, el SMED, el TPM, mostrando luego el mapa de valor futuro culminando con el Kaizen. La presente investigación de tesis ayudó al investigador a concluir que gracias a la aplicación de estas herramientas del Lean Manufacturing se pueden reducir tiempos de preparación de las máquinas para poder entregar los productos más rápidos a tiempo, además de lograr una mayor disponibilidad y utilización de estos equipos en un 5% mayor que antes, alcanzando a reducir costos en un 15% y tener una mayor venta.

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron. Mejoramiento de la productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y Vsm, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Riobamba: Escuela Superior Técnica de Chimborazo, 2013.

En la presente investigación, el objetivo principal se centra en mejorar la productividad en su línea de producción de la empresa en base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, que son herramientas del Lean Manufacturing. El investigador utilizó las herramientas del VSM y las 5'S. Para llegar al resultado esperado el investigador en primer lugar realizó un DOP de 2 procesos que son importantes en la empresa, luego comparó cuál de estos dos procesos tienen más actividades realizadas. Después de escoger a uno de ellos, realizó el VSM actual en el cual tomó distintas mediciones detectando que uno de los problemas son las esperas que es parte de los 7 desperdicios. Luego implementó las 5'S, realizando los 5 pilares tomando mediciones de los tiempos

que se han ahorrado y finalmente realizo un nuevo VSM futuro, mostrando las mejoras que se han obtenido como es la reducción de tiempo que no agregaban valor al proceso productivo. La presente investigación de tesis ayudo al investigador a concluir que gracias a la aplicación de estas dos herramientas del Lean Manufacturing, atacando a cada uno de los desperdicios identificados, se logra una reducción del tiempo de 30,0 del lead time a 21.2 día. Además, logró aumentar la eficiencia en un 15% en los procesos de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m² y un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales para los trabajadores.

GONZALES, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012.

En la presente investigación el objetivo principal se centra en realizar la estandarización de los procesos productivos de la empresa Estampados Color Way SAS por medio del estudio de tiempos y métodos de trabajo bajo la norma ISO 9001:2008, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria. El investigador para este trabajo estandarizo y mejoro los procesos productivos en dos líneas de producción, que son la sublimación y la serigrafía textil. Para el desarrollo de este trabajo se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades que se realizan del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La presente investigación ayudo al investigador a concluir que, gracias a la mejora de procesos, se logró un incremento del 11.67% de eficiencia en la producción, es decir un 67% de eficiencia con respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

SANTIBAÑEZ, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancura. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013.

En la presente investigación, el objetivo principal es desarrollar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de AMF (Anhydrous Milk Fat) en la Fábrica Nestlé Cancura, con el fin de aumentar el porcentaje de producto satisfactorio, mejorando su rentabilidad, mediante benchmarking y análisis de variables del proceso productivo. El investigador para identificar las posibles causas del problema de este producto procedió a realizar un diagrama de flujo del proceso, a partir de entrevistas y reuniones, asimismo para conocer la situación actual de la empresa se recopiló información sobre los procesos productivos, logrando así identificar los puntos triviales y cuellos de botella; luego se realizó un análisis de Pareto, para determinar problemas con las maquinarias de producción, aumento de la temperatura, errores de operarios, entre otros. Como propuesta de mejora se procede a realizar un análisis de Benchmarking interno, para comparar el proceso de producción de AMF con el de otras compañías. La presente investigación de tesis ayudo al investigador a concluir que gracias a la aplicación de estas herramientas los beneficios económicos generados para la empresa fueron alrededor de USD\$2.000.000, también se logró una mejora de la eficiencia del proceso de producción de AMF, percibiendo una disminución en las pérdidas de productos, lo que se reflejó en un aumento de la producción en un 27%.

1.2.2. Trabajos Nacionales

BECERRA, Wilson y VILCA, Eduard. Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2013.

La presente investigación, el objetivo principal se centra en reducir los costos de reprocesos mediante la propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A. El investigador utilizo las herramientas del VSM, Kaizen y 5'S. Para llegar al resultado esperado el

investigador realizó en primer lugar un mapeo de procesos eligiendo luego el proceso a estudiar. Después de esto realizó un VSM actual con sus respectivos diagramas de procesos y un análisis de valor agregado, realizando después planes Kaizen. Luego de realizar estos pasos elaboró un nuevo VSM futuro con sus respectivos diagramas de procesos mejorados además de un nuevo análisis también mejorado de valor agregado. De esta manera le sirvió como base para aplicar las 5'S, finalizando con la medición del Takt time para observar el beneficio que se contrajo. La presente investigación de tesis ayudó al investigador a concluir que con la elaboración de esta propuesta de desarrollo del Lean Manufacturing se logró reducir el costo total de reproceso de 41,177.17 a 21,361.83, lo cual representa una reducción en el porcentaje promedio de los reprocesos de 88% a 47%, esto ayudaría a reducir costos.

CHANG, Almendra. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para incrementar la Productividad en una Empresa dedicada a la fabricación de Sandalias de Baño. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Chiclayo Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.

En la presente investigación, el objetivo principal se centra en mejorar el proceso productivo de sandalias de baño, comenzando por el diagnóstico de la situación actual de la empresa para posteriormente elaborar el plan de mejora del proceso productivo de sandalias de baño para incrementar su productividad y realizar el análisis costo-beneficio del plan de mejora de la producción. Esta investigación se realizó debido a las constantes pérdidas económicas por pedidos atendidos con retraso, por la demanda insatisfecha y costos generados por tiempos ociosos, entre otros problemas. La presente investigación de tesis ayudó al investigador a que, gracias a los planes de mejora propuestos, se logró un incremento de la productividad en las máquinas y de la mano de obra, que llevó a cubrir el 61% de la demanda actual, entregando los pedidos a tiempo. También, la productividad de máquina incrementó en un 35% y la productividad en mano de obra incrementó en un 68%, también hubo un significativo aumento de la capacidad utilizada de planta a 47% de su capacidad total.

CHECA, Pool. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Confección de Polos para incrementar la Productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014.

En la presente investigación, el objetivo principal es incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol, aplicando la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos. El investigador utilizó las herramientas de ingeniería industrial como el estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Para llegar al resultado, se recolectaron distintos datos mediante la observación directa, aplicación de entrevistas al personal y a clientes externos, así como también la consulta a diversas fuentes de información. Luego, se realizaron diagramas de proceso, diagramas de flujo, diagramas de recorrido, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc., para obtener una información detallada y con esta estudiar cada una de las actividades; asimismo sirvió para la detección de fallas e irregularidades presentes en el proceso. Después se procedió a estandarizar cada estación del proceso productivo, además se obtuvo una base de datos para hacer mejoras continuas. Por último, se realizó una mejora en la distribución de planta para evitar tiempos de transporte innecesarios y lograr un mejor flujo del producto. La presente investigación de tesis ayudó al investigador a obtener una mayor productividad en línea de polos básicos a 90.68%, equivalente a una producción semanal de 500 prendas, evidenciándose un incremento de la productividad del 58.04% respecto a la productividad inicial que tenía la empresa.

MEJIA, Samir. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

En la presente investigación, el objetivo principal se centra en desarrollar el análisis y la propuesta de mejora del área de confecciones de la empresa en estudio por medio de la aplicación de herramientas de manufactura esbelta. El investigador utilizó las herramientas del VSM, las 5'S y el SMED. Para llegar al

resultado esperado el investigador realizo en primer lugar la selección del producto a estudiar que contenga mayores pasos de producción, luego elaboro el VSM actual de la empresa identificando los desperdicios más importantes que existen, después de ello elaboro un nuevo VSM futuro. El siguiente paso fue realizar las 5'S y después el SMED obteniendo resultados favorables. La presente investigación de tesis ayudo al investigador a concluir que la implementación de las 5'S es fundamental, ya que sin la base inicial de esta sería muy difícil implementar otras herramientas de manufactura esbelta, además que la aplicación de estas herramientas le proporcionan a la empresa una ventaja competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento, que a largo plazo se verá reflejado en aumento de ventas y mayor utilidad por parte de la empresa como es la obtención en la línea de algodón del área de confecciones con un VAN de S/ 4 543.62>0 y de una TIR 36%>COK.

RODRIGUEZ, Bryan. Herramientas Lean Manufacturing para optimizar el proceso de control de encofrados en la empresa Inconstructora en el proyecto residencial Moon – Santiago Surco 2015 – 1. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, 2015.

La presente investigación, el objetivo principal se centra en aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para optimizar el proceso de control de encofrado en el proyecto Moon de la empresa Inconstructora. El investigador utilizo las herramientas 5'S y Kaizen. Para llegar al resultado esperado el investigador aplico la herramienta 5'S en el área realizando charlas, capacitaciones y luego de esto aplico el Kaizen que cuenta con las capacitaciones de la mejora continua para concientizar a los operarios sobre el beneficio que les da estas herramientas de Lean Manufacturing. La presente investigación de tesis ayudo al investigador a concluir que con la aplicación del Lean Manufacturing optimizo el proceso de control de encofrado ya que se reduce el promedio de costo generado del proceso de 12% a 8% al igual que el tiempo de permanencia de 4.4% a 2.3%.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable Independiente: Lean Manufacturing

1.3.1.1. Definición de Lean Manufacturing

Para hablar sobre la definición del Lean Manufacturing, Tejeda nos dice que:

[...] es un sistema integrado socio-tecnológico de mejoramiento de procesos, cuyo objetivo principal es eliminar desperdicios o actividades que no agregan valor al cliente. Al eliminar desperdicios la calidad aumenta mientras que los tiempos y costos de producción disminuyen en muy poco tiempo. (2011, p. 282).

Para Padilla (2010), “Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la Compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio” (p.65)

Según Gisbert (2015, p. 45), es “[...] una filosofía de trabajo, cuyo objetivo es la eliminación de todo tipo de desperdicio, para así conseguir la máxima eficiencia en todos los procesos y, por ende, la competitividad de las empresas”.

Para Rajadell y Sánchez (2010), es “[...] la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar [...]” (p. 2).

Por otro lado, Hernández y Vizán nos dicen que:

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios [...]. (2013, p. 10).

Para Gonzales (2007), “[...] Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción [...]” (p.86).

Se concluye que estas definiciones tienen una tendencia semejante, esto quiere decir que esta metodología tiene como objetivo principal la eliminación de

desperdicios, para maximizar los procesos, aumentar la calidad, reducir los tiempos y el costo de producción.

Para hablar sobre el Lean Manufacturing, es necesario saber antes lo que es el Lean Thinking (pensamiento esbelto) que es el que da el inicio a esta metodología de manufactura, lo cual se presenta en el siguiente punto.

1.3.1.2. *Lean thinking*

Para hablar sobre el Lean Thinking, Galindo y Villaseñor sostienen al respecto:

El enfoque de todo este sistema es la eliminación del desperdicio o muda. Uno de los antidotos para eliminarlo es el pensamiento esbelto, inspirado en el sistema que usa Toyota para la fabricación de sus automóviles, el cual brinda una forma para especificar valor, alinea las acciones que crean valor dentro de la mejor secuencia, conducen estas actividades sin interrupciones en cualquier momento que se les requiera y las hacen cada vez más eficientes. El Pensamiento esbelto es así porque provee una forma de hacer más y más con menos y menos (menos personal, menos equipo, menos tiempo, menos espacio) mientras se hace más corto el tiempo en brindarle al cliente lo que exactamente desea. (2007, p. 99).

Para Galindo y Villaseñor (2007), “El pensamiento esbelto también brinda una manera de hacer el trabajo más satisfactorio mediante la inmediata retroalimentación de los esfuerzos por convertir el desperdicio en valor” (p. 99).

Se concluye que estas definiciones del Lean Thinking (Pensamiento Lean), busca brindar una manera de hacer más con menos, realizando un trabajo más satisfactorio convirtiendo el desperdicio en valor.

Luego de haber hablado sobre el Lean Thinking, se presenta a continuación un breve resumen de la historia del Lean Manufacturing.

1.3.1.3. *Historia del Lean Manufacturing*

Para hablar sobre la historia del Lean Manufacturing, Tejeda nos dice que:

Todo comenzó con la compañía automovilística Toyota, la cual se originó en Japón en 1937 cuando la familia Toyoda decide cambiar su negocio de fábrica textil por el negocio de automóviles. En ese momento el mercado del automóvil estaba dominado por los dos grandes de Estados Unidos, Ford y General Motors, por lo que Toyota se enfrentaba a un gran reto. (2011, p. 287).

Por otro lado, Padilla nos dice que:

En 1950 Eiji Toyoda visitó por tres meses la planta de Rouge de Ford en Detroit, un tío la había visitado en 1929. La Toyota Motor Company fue fundada en 1937. En 1950, después de 13 años de trabajo y esfuerzo producían 2,685 automóviles, comparados con los 7,000 que producían diariamente en Rouge. (2010, p. 65).

Por su parte, Padilla nos dice que:

Se encontró que copiar y mejorar lo que había visto en Rouge sería muy difícil, por lo que Eiji Toyoda y Taiichi Ohno concluyeron que la producción en masa no iba a funcionar en Japón. De esta conclusión, nació lo que llamaron “Sistema de Producción Toyota”, a lo que actualmente se le conoce como Manufactura Ágil (Lean Manufacturing). (2010, p. 65).

Se concluye con respecto a la historia del Lean Manufacturing que en sus inicios la familia Toyoda, decide dejar de lado su negocio textil por el negocio de automóviles, viajando Eiji Toyoda con Taiichi Ohno a la planta de Rouge de Ford se da cuenta que la producción en masa no funcionaría en su país natal, dando inicio a su sistema de producción conocido como el Lean Manufacturing.

Luego de haber hablado sobre la historia del Lean Manufacturing, es necesario nombrar las 3 Ms que ayudan a identificar los desperdicios en las empresas.

1.3.1.4. Las 3 Ms

Para hablar sobre las 3 Ms, Gonzales nos dice que:

Tres términos son comúnmente utilizados en el TPS (llamados Las Tres Ms) y que colectivamente ayudan a identificar los desperdicios a ser eliminados:

Muda. - Actividad que consume recursos sin crear valor para el cliente. Dentro de este concepto tenemos dos tipos de muda, donde las primeras serán difíciles de eliminar inmediatamente (agregan un valor de negocio) por ejemplo, transportar el material a un centro de distribución, y las segundas las cuales son aquellas actividades que pueden ser eliminadas fácilmente a través de un proceso kaizen, por ejemplo, eliminar pasos entre una estación y otra.

Mura. - O bien desigualdad en la operación. Por ejemplo, cualquier producción de más, la cual no fue demandada por el cliente sino más bien por un problema en la producción, lo cual genera que el proceso de producción primero esté aprisa y luego tenga que esperar.

Muri. - Sobrecargar equipos u operadores solicitándoles que corran a un nivel más alto del cual están diseñados o bien permitido. (2007, p. 87).

Con respecto a las 3 Ms, estos nos ayudaran a identificar fácilmente todos los desperdicios que encontraremos en la empresa para poder eliminarlos.

A continuación, en el siguiente punto se hablará sobre los beneficios que nos brinda el Lean Manufacturing.

1.3.1.5. Beneficios del Lean Manufacturing

Para hablar sobre los beneficios del Lean Manufacturing, Gisbert nos dice al respecto:

Lean Manufacturing es una filosofía y un conjunto de herramientas de trabajo que, tras una adecuada implementación nos acercan al objetivo de:

- Reducción drástica de la cadena de desperdicios.
- Reducción del inventario.
- Reducción de los espacios productivos.
- Creación de sistemas de producción más robustos.
- Generación de sistemas de entrega de materiales apropiados.
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad y optimizar el flujo de los materiales. (2015, p. 51).

Por su parte, Hernández y Vizán nos dicen que:

Su objetivo final es el de generar una nueva CULTURA de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica. (2013, p. 10).

Por otro lado, Gisbert nos dice que:

Siendo los beneficios conseguidos:

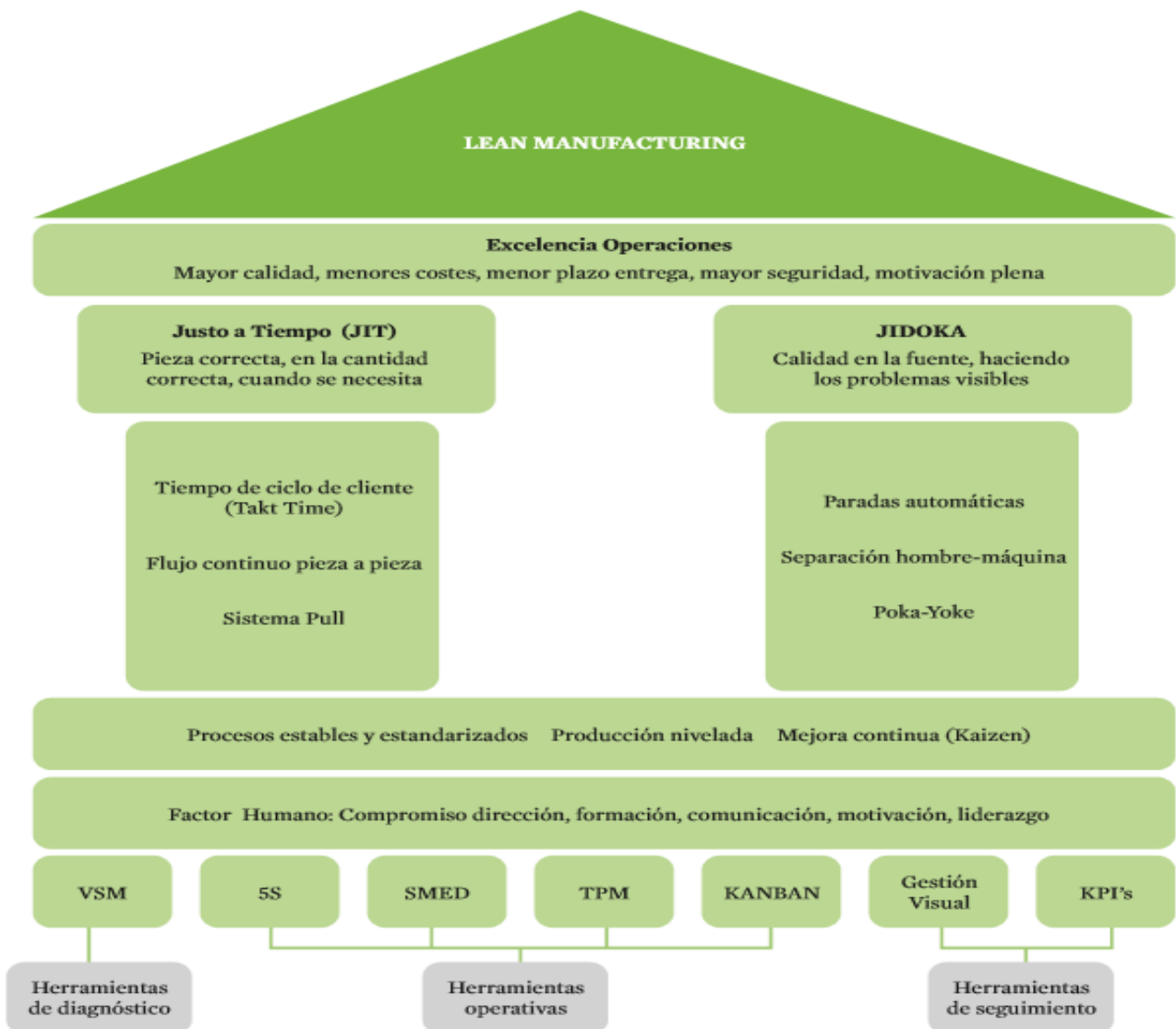
- Reducción en costos de producción.
- Reducción de inventarios.
- Reducción del tiempo de entrega (lead time).
- Mejor Calidad.
- Menos mano de obra.
- Mayor eficiencia de equipo.

- Disminución de los desperdicios
- Eliminación de la sobreproducción.
- Disminución de tiempo de espera (los retrasos).
- Organización del transporte y la logística, optimización de los movimientos.
- Ordenación de los procesos. (2015, p. 51).

Se concluye con respecto a los beneficios del Lean Manufacturing, que, si se adapta de manera correcta cualquier herramienta a la empresa, siempre dará los beneficios de realizar las cosas de manera más ágil, flexible y económica.

A continuación, se presenta la figura N° 1, que es la adaptación de la casa de Toyota con todas las herramientas y metodologías que se realizan.

Figura N° 1: Casa de Toyota



Fuente: Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación

En la figura N° 1, se muestra la casa Toyota en lo cual todas las herramientas del Lean Manufacturing se encuentran en la base, esto nos da entender que si queremos llegar a la excelencia de operaciones debemos realizar una de estas dependiendo del problema que se tenga.

A continuación, se presenta los tipos de despilfarro de la producción donde se explicará cómo podemos detectarlas.

1.3.1.6. Tipos de despilfarro

Para Rajadaell y Sánchez (2010) “[...] los tipos de despilfarros son los siguientes: sobreproducción, tiempo de espera o tiempo vacío, transporte o movimientos innecesarios, sobreproceso, stock, defectos o errores humanos” (p. 22).

a. Despilfarro de almacenamiento o stock

Para hablar sobre el despilfarro de almacenamiento, Hernández y Vizán nos dicen que:

El despilfarro por almacenamiento es el resultado de tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material, antes y después del proceso, indica que el flujo de producción no es continuo. El mantenimiento de almacenes permite mantener los problemas ocultos, pero nunca los resuelve.

a) Características

- Excesivo espacio del almacén.
- Contenedores o cajas demasiado grandes.
- Rotación baja de existencias.
- Costes de almacén elevados.
- Excesivos medios de manipulación (carretillas elevadoras, etc.).

b) Causas posibles:

- Procesos con poca capacidad.
- Cuellos de botella no identificados o fuera de control.
- Tiempos de cambio de máquina o de preparación de trabajos excesivamente largos.
- Previsiones de ventas erróneas.
- Sobreproducción.
- Reprocesos por defectos de calidad del producto.

– Problemas e ineficiencias ocultas (2013, p. 23).

b. Despilfarro por sobreproducción

Para hablar sobre el despilfarro por sobreproducción, Rajadaell y Sánchez nos dicen que:

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio fatal porque no incita a la mejora, ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita, representa un consumo inútil de material, se incrementan los transportes internos y se llenan de stock los almacenes.

Características:

- Gran cantidad de stock.
- Equipos sobredimensionados.
- Flujo de producción no balanceado o nivelado.
- Presión sobre la producción para aumentar la utilización.
- No hay prisa para atacar los problemas de calidad.
- Tamaño grande de los lotes de fabricación.
- Excesivo material obsoleto.
- Necesidad de espacio extra para almacenaje.

Algunas causas posibles:

- Procesos no capaces.
- Pobre aplicación de la automatización.
- Tiempos de cambio y de preparación demasiado largos.
- Procesos poco fiables.
- Programación inestable.
- Respuesta a las previsiones, no a las demandas.
- Falta de comunicación (2010, p. 22).

c. Despilfarro por tiempo de espera

Para hablar sobre el despilfarro por tiempo de espera, Hernández y Vizán nos dicen que:

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden

provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo. Por ello, es preciso estudiar concienzudamente cómo reducir o eliminar el tiempo perdido durante el proceso de fabricación.

a) Características:

- El operario espera a que la máquina termine.
- Exceso de colas de material dentro del proceso.
- Paradas no planificadas.
- Tiempo para ejecutar otras tareas indirectas.
- Tiempo para ejecutar reproceso.
- La máquina espera a que el operario acabe una tarea pendiente.
- Un operario espera a otro operario.

b) Causas posibles:

- Métodos de trabajo no estandarizados.
- Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos.
- Desequilibrios de capacidad.
- Falta de maquinaria apropiada.
- Operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas.
- Producción en grandes lotes.
- Baja coordinación entre operarios
- Tiempos de preparación de máquina /cambios de utillaje elevados (2013, p. 25).

d. Despilfarro por transporte o tiempos innecesarios

Para hablar sobre el despilfarro por transporte o tiempos vacíos, Rajadaell y Sánchez nos dicen que:

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o proceso ineficiente. Los procesos establecidos pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo. Un cliente nunca estará dispuesto a pagar el tiempo perdido durante la fabricación de su producto, así que es preciso estudiar cómo utilizar estos tiempos o bien cómo eliminarlos.

Características:

- El operario espera a que la máquina termine.
- La máquina espera a que el operario acabe una tarea pendiente.
- Un operario espera a otro operario.
- Exceso de colas de material dentro del proceso.

- Paradas no planificadas.
- Tiempo para ejecutar otras tareas indirectas.
- Tiempo para ejecutar reproceso.

Algunas causas posibles:

- Métodos de trabajo poco consistentes.
- Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos.
- Desequilibrios de capacidad.
- Producción en grandes lotes.
- Pobre coordinación entre operarios y/o entre operarios y máquinas.
- Tiempos de preparación de máquina o cambios de utillajes complejos.
- Falta de maquinaria apropiada.
- Operaciones “caravana”: falta personal y los operarios procesan lotes en más de un puesto de trabajo.
- Operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas (2010, p. 24).

e. Despilfarro por defectos, rechazos y reprocesos

Para hablar sobre el despilfarro por defectos, rechazos y reprocesos, Hernández y Vizán nos dicen que:

El despilfarro derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de inspecciones adicionales. También debería haber un control de calidad en tiempo real, de modo que los defectos en el proceso productivo se detecten justo cuando suceden, minimizando así el número de piezas que requieren inspección adicional y/o repetición de trabajos.

a) Características:

- Pérdida de tiempo, recursos materiales y dinero.
- Planificación inconsistente.
- Calidad cuestionable.
- Flujo de proceso complejo.
- Recursos humanos adicionales necesarios para inspección y reprocesos.
- Espacio y técnicas extra para el reproceso.
- Maquinaria poco fiable.

- Baja motivación de los operarios.
- b) Causas posibles:
 - Movimientos innecesarios.
 - Proveedores o procesos no capaces.
 - Errores de los operarios.
 - Formación o experiencia de los operarios inadecuada.
 - Técnicas o utillajes inapropiados.
 - Proceso productivo deficiente o mal diseñado (2013, p. 27).

A continuación, se presenta los pilares del Lean Manufacturing.

1.3.1.7. Pilares del lean Manufacturing

Para hablar sobre los pilares, Rajadell y Sánchez nos dicen que:

La implantación de lean manufacturing en una planta industrial exige el conocimiento de unos conceptos, unas herramientas y unas técnicas con el objetivo de alcanzar tres objetivos: rentabilidad, competitividad y satisfacción de todos los clientes. Tal como se ha escrito, los pilares del lean manufacturing son:

- La filosofía de la mejora continua: el concepto kaizen.
- Control total de la calidad: calidad que se garantiza para todas las actividades.
- El just in time. (2010, p. 11).

Por su parte, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

[...] Kaizen según su creador Masaki Imai, se plantea como la conjunción de dos palabras, kai, cambio y, zen, para mejorar, luego se puede decir que kaizen significa “cambio para mejorar”, que no es solamente un programa de reducción de costes, si no que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas, es lo que se conoce como “mejora continua” [...]. (2010, p. 12).

Por otro lado, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

[...] todos los departamentos de la empresa, deben implicarse en el control de la calidad, porque la responsabilidad del mismo recae en los empleados de todos los niveles. Según el Ishikawa, el Control Total de la Calidad presenta tres características básicas:

- Todos los departamentos participan del control de calidad. El control de calidad durante la fabricación (mediante el autocontrol y otras técnicas) reduce los costes

de producción y los defectos, garantizando los costes bajos para el consumidor y la rentabilidad para la empresa.

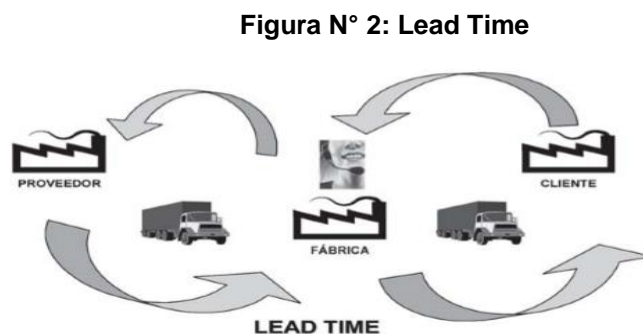
- Todos los empleados participan del control de la calidad, pero también se incluyen en esta actividad, proveedores, distribuidores y otras personas relacionadas con la empresa.
- El control de la calidad se encuentra totalmente integrado con las otras funciones de la empresa. (2010, p. 14).

Por su parte, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

Con el JIT se pretende fabricar los artículos necesarios en las cantidades requeridas y en el instante preciso así, por ejemplo, un proceso productivo se dice que funciona en JIT cuando dispone de la habilidad para poner a disposición de sus clientes “los artículos exactos, en el plazo de tiempo y en las cantidades solicitadas”. El periodo de tiempo que preocupa al cliente es el plazo de entrega (lead time), es decir el tiempo transcurrido desde que el cliente pasa un pedido hasta que recibe el material. Este es el tiempo de que dispone el cliente para planificar sus compras y lógicamente éste estará más satisfecho cuanto menor y más fiable sea el plazo de entrega (2010, p. 15).

Se concluye con respecto a los pilares del Lean Manufacturing, que el Kaizen, el control de calidad y el JIT nos ayuda a alcanzar tres objetivos importantes en la empresa: rentabilidad, competitividad y satisfacción de todos los clientes.

A continuación, se presenta la figura N° 2, que es el funcionamiento del Lead Time.



Fuente: Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad

En la figura N°2, se muestra el funcionamiento del Lead Time que relaciona a toda la cadena de suministro desde el proveedor, la fábrica y el cliente.

A continuación, se presentan algunas herramientas del Lean Manufacturing.

1.3.1.8. Herramientas

A. Trabajo Estandarización

Para definir lo que es el trabajo Estandarizado, Rajadaell y Sánchez sostiene al respecto:

La estandarización en el entorno de fabricación japonés, se ha convertido en el punto de partida y la culminación de la mejora continua y, probablemente, en la principal herramienta del éxito de su sistema. Partiendo de las condiciones corrientes, primero se define un estándar del modo de hacer las cosas; a continuación, se mejora, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto reside una de las claves del pensamiento Lean: “Un estándar se crea para mejorarlo” (2010, p. 46).

Por su parte, Hernández y Vizán nos dice que:

Es la marca del inicio y la conclusión de la mejora continua. Marchando de las situaciones corrientes, primero se fija un estándar del modo de realizar las cosas; seguidamente se desarrolla, se inspecciona el resultado del aumento luego se estandariza otra vez un método que manifestó su eficacia (2013, p.46).

Se concluye con respecto a la herramienta estandarización, que nos va a ayudar a poder estandarizar los procesos gracias a distintas técnicas de mejora de procesos y estudio de métodos.

A continuación, se presenta técnicas importantes para poder utilizar correctamente la herramienta estandarización.

a. Proceso

Para Gutiérrez (2010) “Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados [...]” (p.18).

Para Bravo (2008) “[...] un proceso es un conjunto de actividades, interacciones y otros componentes que transforma entradas en salidas que agregan valor a los clientes del proceso” (p.27).

b. Mejora de Procesos

Para hablar sobre mejora de procesos, Krajewsky, Ritzman y Malhotra nos dicen que:

El mejoramiento de los procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. Su propósito es “aprender las cifras”, entender el proceso y desentrañar los de-talles. Una vez que se ha comprendido realmente un proceso, es posible mejorarlo. La implacable presión por ofrecer una mejor calidad a un menor precio significa que las compañías tienen que re-visar continuamente todos los aspectos de sus operaciones (2008, p.142),

Por su parte, Summers nos dice que:

La mejora de procesos se enfoca en eliminar el desperdicio de tiempo, esfuerzo, materiales, dinero y mano de obra. El conocimiento combinado que se obtiene durante los esfuerzos de mejora es el que permite a una organización desarrollar sus mejores prácticas y llegar a un nuevo nivel de desempeño, que dará como resultado satisfacción para sus clientes (2006, p.225).

Beneficios de la Mejora de Proceso

Para hablar sobre los beneficios de la mejora de procesos, Gutiérrez nos dice que:

[...] al mejorar los diversos procesos se logra una reacción en cadena que trae importantes beneficios; por ejemplo, se reducen los reprocesos, los errores, los retrasos, los desperdicios y los artículos defectuosos; disminuye la devolución de artículos, las visitas de garantía y las quejas de los clientes. Al lograr tener menos deficiencias se reducen los costos y se liberan recursos materiales y humanos que se pueden destinar a elaborar más productos, resolver otros problemas, reducir los tiempos de entrega o proporcionar un mejor servicio al cliente, con lo que se incrementaría la productividad y los empleados estarían más contenta con su

c. Estudio de métodos

Para Kanawaty (1996), “El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (p.19).

Objetivos de estudio de métodos

Para hablar sobre los objetivos de estudio de métodos, García nos dice que:

El estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:

1. Mejorar los procesos y procedimientos.
2. Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad.
6. Crear mejores condiciones de trabajo.
7. Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo (2005, p.35).

Pasos para el estudio de métodos

Para hablar sobre los pasos para el estudio de métodos, Kanawaty nos dice que:

[...] el enfoque básico del estudio de métodos consiste en el seguimiento de ocho etapas o pasos.

- 1- SELECCIONAR: El trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
- 2- REGISTRAR: Por observación con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
- 3- EXAMINAR: De forma crítica, el modo en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
- 4- ESTABLECER: El método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
- 5- EVALUAR: Las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.

- 6- **DEFINIR:** El nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
- 7- **IMPLANTAR:** El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- 8- **CONTROLAR:** La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior (1996, p.77),


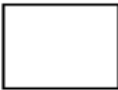

Herramientas del Estudio de Métodos

Diagrama del Proceso de operación

Para hablar sobre los objetivos de estudio de métodos, García nos dice que:

El diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los adecuados (2005, p. 45).

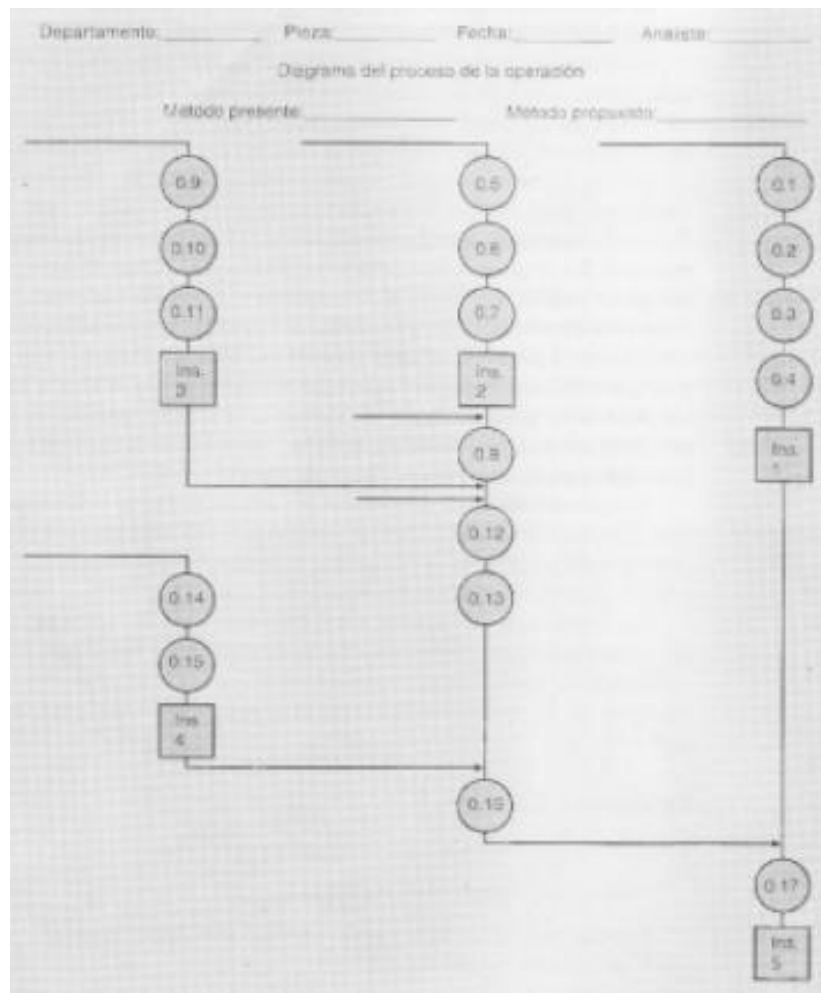
Tabla N° 8: Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 8, se muestra las 3 actividades que se utilizan para el diagrama de operaciones que son la inspección, actividades combinadas y la operación propiamente dicha.

Figura N° 3: Ejemplo Diagrama de Operaciones del Proceso



Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura N°3, se muestra un ejemplo del diagrama de operaciones del proceso, en el cual solo se toman en cuenta las operaciones, inspecciones y actividades combinadas.

Diagrama de Proceso de flujo

Para hablar sobre el diagrama de proceso de flujo, García nos dice que:

Un diagrama de proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etcétera (2005, p. 53).

Figura N° 4: Simbología Diagrama de proceso de flujo

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o se realiza algo.
Transporte	→	Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección	□	Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora	D	Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o se protege el producto o los materiales.

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura N°4, se muestra la simbología para el diagrama de proceso de flujo, en el cual aumentas las actividades de transporte, demora y almacenaje.

Figura N° 5: Diagrama de proceso de flujo

Solución

DIAGRAMA DEL PROCESO DE

EL RECORRIDO ☐ Pág. No. 1
LA OPERACIÓN ☐ Pág. 1 de 1. págs.

Nombre del proceso: Rolado de placa para formar cilindro
Pieza: CILINDRO Diagrama No. 10
Plano No. 2
☐ Hombre ☒ Máquina Departamento

Se inicia en: Hornos
Se termina en: Almacen temporal
Hecho por: Raul Ramirez Reyes
Unidad de costo: Fecha: Junio de 1995
Producción anual:

Descripción del método actual	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Calcular en minutos	Cantidad	Tiempo
Se abre horno	○							55
Cargar carro transportador con placa	○		→					30
Subir placa a grúa	○		→					40
Inspeccionar con péndulo óptico	○	□						50
Transporte con grúa viajera	○		→			50	20	
Retirar rodillo refractario de la placa	○		→					28
Se traban dados de cerchado	○		→	D				75
Destrobar dados de cerchado	○		→					85
Grar placa	○		→					85
Cerchar el otro extremo de la placa	○		→					80
Transportar la placa a máquina rolada	○		→			25	24	
Inspeccionar temperatura	○	□						54
Rollar la placa para formar cilindro	○		→					300
Desmontar cilindro superior para sacar cilindro	○		→					40
Colocar nuevamente rodillo en roladora	○		→					63
Transportar con grúa viajera	○		→			180	45	
Almacenamiento temporal en zona despegada	○				▽			
	○							
	○							
	○							

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura N°5, se muestra el diagrama de proceso de flujo en el cual se detallan todas las actividades al mínimo detalle, para luego medir sus tiempos y las distancias que se recorren.

Medición de Trabajo

Para hablar sobre la medición de trabajo, García nos dice que:

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida (2005, p. 177).

Objetivo de la medición de trabajo

Para hablar sobre la medición de trabajo, García nos dice que:

Dos de los objetivos que podemos satisfacer con la medición:

- a) Incrementar la eficiencia del trabajo.
- b) Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etcétera (2005, p.178)

Estudio de Tiempos

Para hablar sobre el estudio de Tiempos, García nos dice que:

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido (2005, p. 185).

Por su parte, Kanawaty nos dice que:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una

tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y ara analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (1996, p. 273).

Pasos básicos para la realización de estudio de tiempos

Para hablar sobre el estudio de Tiempos, García nos dice que:

Un estudio de tiempos consta de varias fases, a saber.

I. Preparación

- Selección de operación.
- Selección del trabajador.
- Actitud frente al trabajador.
- Análisis de comprobación del método de trabajo.

II. Ejecución

- Obtener y registrar información.
- Descomponer la tarea en elementos.
- Cronometrar.
- Calcular el tiempo observado.

III. Valoración

- Ritmo normal del trabajador promedio.
- Técnicas de valoración.
- Cálculo del tiempo base o valorado.

IV. Suplementos

- Análisis de demoras.
- Estudio de fatiga.
- Cálculo de suplementos y tolerancias.

V. Tiempo estándar

- Error de tiempo estándar.
- Cálculo de frecuencias.
- Determinación de tiempos de interferencia.
- Cálculo de tiempo estándar (2005, p. 186).

Tiempo estándar

Para hablar sobre el tiempo estándar, García nos dice que:

Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee

la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga (2005, p. 179).

Se concluye con respecto a las técnicas que se van a utilizar para la herramienta estandarización, que el estudio de métodos y la medición de trabajo son claves para lograr los objetivos de incrementar la productividad.

A continuación, se presenta la herramienta 5'S.

B. 5 S's

Para definir lo que es las 5 S's, Gonzales sostiene al respecto:

El concepto de 5's en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, puesto que es una mejora realizada por la gente para la gente. (2007, p. 93).

Para Rajadell y Sánchez (2010), "La implantación de las 5S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos [...]" (p. 50).

Por otro lado, Tejeda nos dice que:

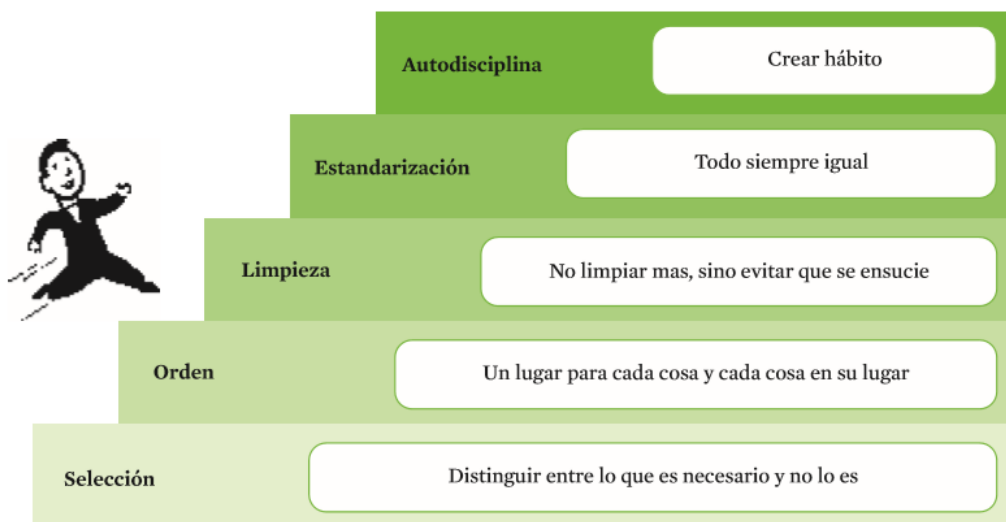
Busca mejorar el área de trabajo, con el propósito de facilitar el flujo de materiales y personas, disminuyendo así errores y tiempo. Una de las herramientas de estandarización más importantes de Lean son las 5 S's:

- Organización (Seiri), se refiere a organizar los materiales y herramientas que se utilizan en el proceso y descartar aquellos que no sean utilizados.
- Orden (Seiton), se refiere a colocar los artículos de forma organizada, es decir, mantener los que se utilizan con mayor frecuencia cerca del trabajador.
- Limpieza (Seiso), se refiere a mantener el área de trabajo siempre limpia.

- Estandarización (Seiketsu), se refiere a seguir las S's anteriormente mencionadas para lograr un área de trabajo organizada.
- Disciplina (Shitsuke), es entrenar y motivar a que los trabajadores sigan estas reglas como parte de su trabajo diario. (2011, p. 295).

A continuación, se presenta la figura N° 6 donde se muestra el resumen de las 5´S.

Figura N° 6: 5´S



Fuente: Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación

La figura N° 6, nos muestra el resumen de las 5´S, por lo cual empieza con la selección y finaliza con la autodisciplina en donde ya se crea un hábito en los trabajadores.

Por su parte, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

[...] el método de las 5S ha llegado a definir cuatro “S” más que complementan y suponen un avance dentro de la cultura creada a partir de las 5S tradicionales. Esto nos indica que las 5S son algo vivo, un proyecto de mejora constante que permite ir tan lejos como permita la imaginación, la capacidad de trabajo. Las nuevas “S” son:

- Shikari (constancia). Se entiende como la capacidad de la persona de continuar de manera firme en una línea de acción, la voluntad de conseguir una meta.
- Shitsukoku (compromiso). Consiste en cumplir aquello que se ha

- pactado, implica una visión ética de la aplicación de las 5S.
- Seishoo (coordinación). Se relaciona con la capacidad de realizar un trabajo siguiendo una metodología concreta y teniendo en cuenta al resto de personas que integran el equipo de trabajo, con el fin de aunar esfuerzos para alcanzar un objetivo común.
 - Seido (sincronización). Quiere decir establecer un plan de trabajo mediante normas claras y específicas que indiquen a cada miembro del equipo qué se espera de él y qué tiene que hacer. (2010, p. 65).

Por otro lado, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

La implantación de las 5S tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, herramientas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, herramientas sueltas, cartones, etc.
- Elementos rotos: topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones y señales comprensibles por todos.
- No usar elementos de seguridad: gafas, botas, auriculares, guantes, etc.
- Averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos innecesarios de personas, utillajes y materiales.
- Falta de espacio en la zona de los almacenes. (2010, p. 48).

Por su parte, Gonzales nos dice que:

La implementación de la herramienta de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros además permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando a los empleados y por ende a la empresa. Algunos de los beneficios que genera la implementación de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad.
- Aumenta el sentido de pertenecía por lo tanto la motivación de los empleados.
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos.
- Mayor calidad.
- Tiempos de respuesta más cortos.
- Aumenta la vida útil de los equipos.

- Genera cultura organizacional. (2007, p. 96).

Por otro lado, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

[...] las 5S son un puente que conduce a otras mejoras, ya que a partir de las 5S hay que seguir adelante con los cero defectos, la reducción de costes y otras actividades de mejora. Esto quiere decir, por ejemplo, que una vez está la fábrica limpia y ordenada, la simple colocación de ruedas giratorias en las máquinas para que puedan moverse fácilmente representa una oportunidad de mejora. Otros pasos pueden ser la eliminación de los defectos tan cerca de la fuente como sea posible y, evidentemente, la implantación del sistema pull de producción. (2010, p. 65).

Se concluye con respecto a las 5'S, que es una herramienta que busca que las áreas de trabajo se encuentren más limpias, organizadas y seguras, dando una mayor calidad de vida al trabajo. Esto ayudara a conducir a otras mejoras que se quieran realizar más adelante.

C. SMED

Para definir lo que es el SMED, Hernandez y Vizán sostienen al respecto:

SMED por sus siglas en inglés (Single-Minute Exchange of Dies), es una metodología o conjunto de técnicas que persiguen la reducción de los tiempos de preparación de máquina. Esta se logra estudiando detalladamente el proceso e incorporando cambios radicales en la máquina, utillaje, herramientas e incluso el propio producto, que disminuyan tiempos de preparación. Estos cambios implican la eliminación de ajustes y estandarización de operaciones a través de la instalación de nuevos mecanismos de alimentación/retirada/ajuste/centrado rápido como plantillas y anclajes funcionales. (2013, p. 42).

Para Gonzales (2007), "El sistema SMED nació por la necesidad de lograr la producción JIT, una de las bases del sistema Toyota. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño [...]" (p. 98).

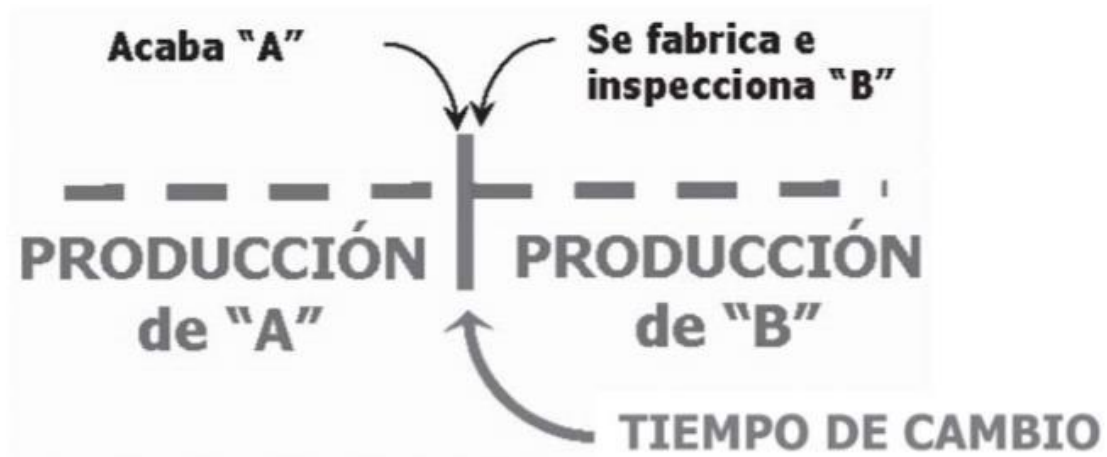
Por otro lado, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

Las técnicas SMED (single minute exchange of die) o cambio rápido de herramienta, tienen por objetivo la reducción del tiempo de cambio (setup). El tiempo de cambio se define como el tiempo entre la última pieza producida del producto "A" y la primera pieza producida del producto "B", que cumple con las especificaciones dadas. El logro de un menor tiempo de cambio y el correspondiente aumento de la

moral permiten a los operarios afrontar retos similares en otros campos de la planta, lo cual constituye una importante ventaja de carácter secundario del SMED. (2010, p. 124).

A continuación, se presenta la figura N° 7 donde se visualiza la demostración de la aplicación del SMED.

Figura N° 7: Demostración de la aplicación del SMED



Fuente: Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad

La figura N° 7 nos muestra la aplicación del SMED, que cuando acaba la producción "A", ocurre un tiempo de cambio donde se va a inspeccionar antes de la producción "B".

Por su parte, Tejeda nos dice:

Hay dos tipos de preparación de máquina, puede ser externa, es el tipo de mantenimiento que se puede hacer mientras la máquina está funcionando, y el de preparación interna, es aquella que necesita que la máquina esté detenida para poder realizarse. El objetivo es tratar de convertir las preparaciones internas en externas con el fin de eliminar tiempo de la máquina inactiva. (2011, p. 294).

Por otro lado, Gonzales nos dice que:

Incluyendo a los operadores en el proceso de mejora también se mejoran las condiciones para estandarizar el nuevo proceso. Crear un estándar documentado que describa la operación completa. Este estándar debe incluir quién es el responsable, quién hace qué, cómo, cuándo y con qué herramientas, y en qué tiempo un cambio debe desarrollarse. Muestre en documento cerca de la máquina. Lleve a cabo entrenamiento intensivo. Audite y controle los resultados. (2007, p. 100).

Para Rajadaell y Sánchez (2010), “[...] Las técnicas SMED requieren un cambio de actitud, un método de mejora continua, de forma que cualquier empresa que las adopte debe realizar esfuerzos para conseguir tiempos de preparación cada vez más cortos” (p. 124).

Se concluye con respecto al SMED, que es una herramienta que busca la reducción de tiempos de preparación de máquina, por lo cual se debe buscar un cambio de actitud en los trabajadores, motivándolos y comprometiéndolos con esta herramienta que es parte de la mejora continua.

D. TPM

Para definir lo que es el TPM, Rajadaell y Sánchez sostiene al respecto:

El TPM nació en el seno de una importante empresa proveedora del sector del automóvil denominada Nipon Denso Co., Ltd. Esta compañía introdujo esta visión del mantenimiento en 1961, logrando grandes resultados con su modelo a partir de 1969, cuando implantó sistemas automatizados de transferencia rápida, los cuales requerían de una alta fiabilidad [...]. (2010, p. 141).

Por otro lado, Gonzales nos dice que:

Es un sistema integral de actividades para mejorar la capacidad de las áreas a través de la eliminación de pérdidas que se presentan en el área de trabajo. Es un sistema donde cada uno de los elementos contribuye a la búsqueda de la perfección de las operaciones de la planta como a través de acciones ordenadas y con metodología específica que permite eliminar las pérdidas de los sistemas productivos. (2007, p. 100).

Por su parte, Hernández y Vizán nos dicen que:

El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios [...]. (2013, p. 48).

Por otro lado, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

El objetivo del TPM (mantenimiento productivo total) es asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones y que continuamente produzca componentes de acuerdo con los estándares de calidad en un tiempo de ciclo

adecuado. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios [...]. (2010, p. 140).

A continuación, se presenta la figura N° 8 donde se muestra que para lograr el TPM, se debe iniciar con la eficiencia de las máquinas.

Figura N° 8: Eficiencia es fundamental en el TPM



Fuente: Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad

La figura N° 8 nos muestra que para lograr el TPM debemos iniciar por la eficiencia de las máquinas, dominando los procesos mediante la involucración de todo el personal logrando de esta manera un mantenimiento eficiente teniendo al 100% la disponibilidad de las máquinas.

Por su parte, Hernández y Vizán nos dicen que:

[...] Para ello, el TPM se propone cuatro objetivos:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.

- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos. (2013, p. 48).

Por otro lado, Gonzales nos dice que:

Esta herramienta enfocada a eliminar los tiempos muertos de la maquinaria consiste de siete pasos:

1. Limpieza básica de maquina o equipo. Llevar cabo limpieza por usuarios y administración trabajando juntos. Identificar y resaltar defectos y puntos débiles. Establecer reglas para una limpieza fácil y periódica, así como el sostenimiento mínimo para mantener los resultados.
2. Prevención de fuente de contaminación. Eliminar defectos encontrados en el paso 1. Identificar y eliminar fuentes de contaminación y suciedad mediante uso de técnicas sistemáticas de análisis (ej. Análisis 5 Porque, Pareto, Digrama de pescado, etc.). Integrar operadores paso a paso en el proceso de mantenimiento.
3. Estándares de limpieza y reparación. Crear y aplicar estándares que prevengan contaminación y suciedad. Garantizar mantenimiento regular y reducir tiempos de limpieza y espera.
4. Capacitación para reparaciones independientes por operadores. Entrenar a los operadores en detectar componentes defectuosos y cuando estén funcionando mal para iniciar las mediciones correctas (ej. Desempeño de mantenimiento autónomo, reparaciones menores o llamar al personal de mantenimiento de manera oportuna)
5. Reparación independiente por operadores. El operador entrenado será el responsable de realizar el mantenimiento, durante los paros programados, así como en cualquier falla que se presente durante la operación continua, la responsabilidad del tiempo muerto causado por averías depende de él, se recomienda instalar sistemas de poka yokes para prevenir cualquier error y por lo tanto corregir la falla, antes de que esta genere algún tipo de defecto en el producto
6. Estándares para asegurar procesos. Todo lo que se ha realizado deberá de estar documentado, asegurándose de mantener siempre las mejoras bajo el método científico y validar que los procesos siempre se realizan de la misma forma.
7. Uso del Mantenimiento Autónomo. Lo que esta herramienta en general invita a hacer, es que el operador tome la responsabilidad del mantenimiento de su equipo trabajando en equipo con Mantenimiento, Coordinadores e Ingeniería para incrementar la efectividad general del equipo. Se recomienda tener indicadores

claros para poder determinar quién es el responsable de detonar el trabajo en equipo [...]. (2007, p. 102).

Por su parte, Rajadaell y Sánchez nos dice que:

Los beneficios que se obtienen incluyen cero averías y un número mínimo de pequeñas paradas debidas a problemas de calidad, retrasos en los cambios de utillajes y faltas de ajustes. Una elevada tasa de operación del equipo se traduce en menores costes. La calidad de la implantación del TPM puede cuantificarse utilizando el índice OEE (operatividad efectiva del equipo) [...]. (2010, p. 157).

Se concluye con respecto al TPM, que es una herramienta que busca la disponibilidad al 100% de las máquinas, involucrando a todo el personal comprometiéndolos con la mejora continua para tener cero averías y no tener paradas de máquina que ocasionan problemas de calidad de los productos.

1.3.2. Variable dependiente: Productividad

Para definir lo que es Productividad, Miranda y Toirac sostienen al respecto:

La productividad es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. La importancia de la productividad radica en el uso como indicador para medir la situación real de la economía de un país, de una industria o de la gestión empresarial. (2010, p. 248).

Por otro lado, Prokopenko nos dice que:

[...] la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios. (1989, p. 3).

Por su parte, Rincón nos dice que:

La productividad es la medida de eficiencia y eficacia con que funciona el sistema de operaciones. Por ello, el sentido, la razón de ser y la importancia del concepto de productividad en la empresa, están en función de la continuidad y sobrevivencia en un ambiente de crisis y de competitividad [...].

Por otro lado, Prokopenko nos dice que:

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema. (1989, p. 3).

Se concluye con respecto a la variable dependiente productividad, que es la medida de eficiencia y eficacia generando productos de buena calidad con el menor esfuerzo físico y monetario.

A continuación, en el siguiente punto se presenta lo que es la historia de la productividad.

1.3.2.1. Historia de la Productividad

Para hablar sobre la historia de la Productividad, Miranda y Toirac sostienen al respecto:

El concepto de productividad comenzó a adquirir significado a principios del siglo XX, pero no fue hasta la década de los años 50's cuando la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico la definió como la relación entre producción final y factores productivos utilizados en la obtención de bienes y servicios. Pero no ha sido hasta el pasado reciente cuando el cálculo de la productividad ha adquirido mayor importancia, utilizándose incluso, como herramienta comparativa entre países. Pero hay que tomar en cuenta que la productividad es un indicador de carácter relativo, cuyo resultado puede variar en función del valor de la producción, del valor del factor (es) de producción empleado (s) o de ambos. (2010, p. 251).

A continuación, en el siguiente punto se presenta lo que es la fórmula de la productividad.

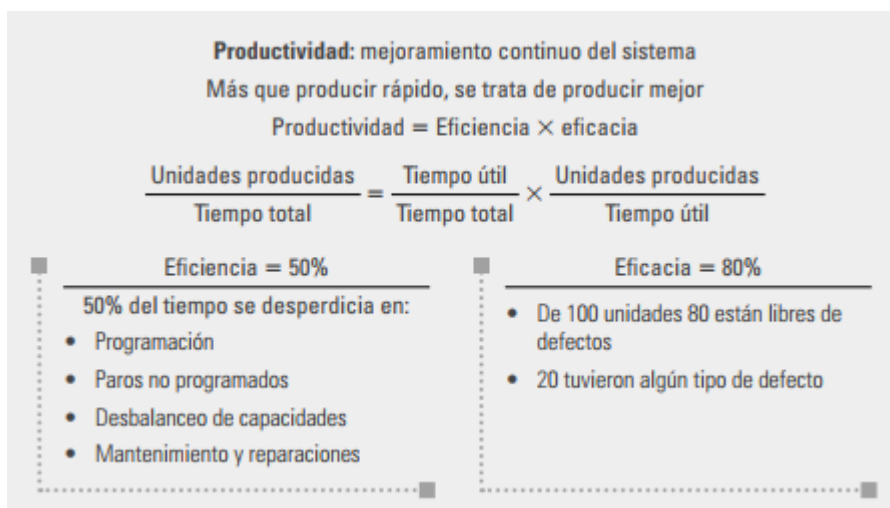
1.3.2.2. Formula de productividad

Para hablar sobre la fórmula de la Productividad, Gutiérrez sostiene al respecto:

[...] la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad

resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados (2010, p. 21).

Figura N° 9: La productividad y sus fuentes



Fuente: Calidad total y productividad

La figura N° 9 nos muestra una fórmula para poder calcular la productividad, de esta manera se trata de producir más rápido y mejor.

1.3.2.3. Tipos de productividad

Para hablar sobre los tipos de productividad, Miranda y Toirac nos dicen que:

Se puede medir productividad con relación a un factor de producción, lo que dará como resultado un indicador parcial de productividad, los más importantes son:

- La productividad del trabajo.
- La productividad del capital.
- La productividad del uso de los materiales. (2010, p. 249).

Por su parte, Miranda y Toirac nos dicen que:

La productividad del trabajo, por ejemplo, se mide por la producción en un período dado, por persona ocupada: esto indica qué cantidad de bienes es capaz de producir un trabajador, en promedio, en un cierto período. Si se modifica la cantidad de trabajadores, obviamente, no se estará aumentando la productividad; esto sólo ocurrirá si se logra que los mismos trabajadores, al desarrollar sus habilidades, por ejemplo, produzcan más en el mismo período de tiempo. Los mismos principios aplican a los otros factores productivos. (2010, p. 249).

Se concluye con respecto a los tipos de productividad, se entiende que existe una formula general que se desglosa en productividad del trabajo, la del capital en un periodo determinado.

A continuación, en el siguiente punto se presenta los beneficios de la productividad:

1.3.2.4. Beneficios de la productividad

Para hablar sobre los beneficios de la productividad, Prokopenko sostiene al respecto:

Por tanto, el mejoramiento de la productividad produce aumentos directos de los niveles de vida cuando la distribución de los beneficios de la productividad se efectúa conforme a la contribución. En la actualidad, no sería erróneo indicar que la productividad es la única fuente mundial importante de un crecimiento económico, un progreso social y un mejor nivel de vida reales. (1989, p. 7).

Para Prokopenko (1989), “[...] Una mayor productividad nacional no sólo significa un uso óptimo de los recursos, sino que contribuye también a crear un mejor equilibrio entre las estructuras económicas, sociales y políticas de la sociedad [...]” (p. 7).

Se concluye con respecto a los beneficios de la productividad, que es cuando los materiales se utilizan obteniendo el mínimo de desperdicio e estos, logrando productos de buena calidad.

1.3.2.5. Importancia de la productividad

Para hablar sobre la importancia de la productividad, Prokopenko sostiene al respecto:

[...] los cambios de la productividad tienen considerable influencia en numerosos fenómenos sociales y económicos, tales como el rápido crecimiento económico, el aumento de los niveles de vida, las mejoras de la balanza de pagos de la nación, el control de la inflación e incluso el volumen y la calidad de las actividades recreativas. Esos cambios influyen en los niveles de las remuneraciones, las relaciones costos/precios, las necesidades de inversión de capital y el empleo.

Para Prokopenko (1989), “[...] Por tal motivo, la medición de la productividad debe figurar entre las primeras prioridades para cualquier director de un proyecto destinado a mejorar la productividad, tanto en el nivel nacional como en el de empresa [...]” (p. 26).

Se concluye con respecto a la importancia de la productividad, que tiene una gran influencia para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad.

1.4. Marco Conceptual

Lean Manufacturing

Para los trabajadores de la empresa Trazos y Estilos S.A. es una filosofía japonesa que busca primordialmente mejorar la productividad, enfocándose en eliminar los desperdicios, y generar valor durante el sistema productivo.

Productividad

Para el jefe de producción de la empresa Trazos y Estilos S.A., es una medición que se usa para darnos cuenta que tan bien se administran los recursos, y se determina mediante la multiplicación de los indicadores de eficiencia y eficacia.

7 desperdicios

Según la empresa Trazos y Estilos S.A. tiene como referencia de que deben acabar con los desperdicios que tienen, por lo cual ellos tienen como definición a las 7 mudas:

- **Sobreproducción:** Se refiere a producir más de lo debido, pero al existir una buena planificación de la producción no existe sobreproducción.
- **Defectos:** Son los errores o no conformidades que se dan en los procesos, enfocados en el área productiva si estos influyen a la generación de desperdicios, costos e insatisfacción de los clientes.
- **Tiempo:** Se refiere al tiempo en el que no se está produciendo. Por ejemplo: esperar hasta que llegue el material, las indicaciones de la orden de producción, o se está preparando la máquina, etc.

- **Movimientos Innecesarios:** Son los movimientos que pueden evitarse, suceden a causa de existe una mala distribución de planta, falta de orden y limpieza y mala comunicación entre áreas.
- **Inventario:** Es la acumulación de material que espera usarse, sin embargo, el tenerlo en la empresa muchas veces genera pérdidas por obsolescencia o por mal almacenamiento.
- **Reprocesos:** Son llamados así los procesos que tienen que volverse a dar por errores en las actividades de impresión, también llamados reimpresiones y los costos de estos son asumidos por la empresa generando costos.
- **Transporte:** Son los movimientos que se dan por mover materiales o productos de un lado a otro o son dejados “en el camino”, sin embargo, estos movimientos pueden evitarse.

1.5. Formulación del problema

Problema General:

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?

Problema específico 1:

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?

Problema específico 2:

¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?

1.6. Justificación del estudio

Justificación metodológica

Se pone a disposición el Lean Manufacturing, que abarca varias herramientas en cual nos ayudara a elevar la productividad de la empresa, de tal manera que los índices de eficacia y eficiencia se verán incrementados y logran los objetivos planteados por la empresa, por lo cual ayudara a mejorar las utilidades y eliminar toda clase de pérdidas.

Justificación Económica

Este proyecto de Lean Manufacturing permitirá la reducción de las pérdidas económicas por productos defectuosos, o reprocesos generados por una mala metodología de ejecución evitando de esa forma el despilfarro de los recursos, pues se estará maximizando su productividad mediante una reducción de los tiempos improductivos.

Justificación Técnica

El presente trabajo busca mediante el Lean Manufacturing, que se realicen de manera eficaz y sin inconvenientes. El aplicar nuevas herramientas del Lean Manufacturing nos ayuda a tener una mejor visualización de los procesos, de modo que se podrá lograr el incremento de la productividad donde se optimizará el uso de los recursos, lo que se reflejará finalmente en la calidad de los productos de la empresa al llegar a sus clientes.

1.7. Formulación de Objetivos

Objetivo General:

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y STILOS S.A.

Objetivo específico 1:

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Objetivo específico 2:

Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

1.8. Formulación de hipótesis

Hipótesis General:

La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Hipótesis específica 1:

La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Hipótesis específica 2:

La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y STILOS S.A.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación

2.1.1. Metodología

Es método hipotético deductivo, en razón para solucionar los problemas de calidad vamos a recurrir a la teoría básica del lean Manufacturing, porque vamos a cambiar una realidad problemática, iniciando con un planteamiento teórico e implantar una hipótesis de investigación. Lo cual se apoya en lo dicho por Bernal (2010), que “Consiste en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (p.60).

2.1.2. Tipo de investigación

Por su finalidad es aplicada, en razón que vamos a utilizar los fundamentos y teorías del Lean Manufacturing para obtener una mejora en la productividad de la empresa. Lo cual se apoya en lo dicho por Behar (2008), sustentando que “[...] Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última [...]” (p. 20).

Por su nivel o profundidad es explicativa, dado que cuando aplicamos el Lean Manufacturing a los procesos en la empresa Trazos y Estilos S.A. va a ocasionar un efecto sobre la variable productividad, por lo cual se va a ver mejorada en cuanto a sus niveles. Lo cual se apoya en lo dicho por Bernal (2010), sustentando que “La investigación explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de leyes o principios científicos” (p. 115).

Por su enfoque es cuantitativa, dado que los datos que hemos tomado de nuestra población van hacer trabajados por herramientas de estadística para llegar a conclusiones que prueben nuestros enfoques. Lo cual se apoya en lo dicho por

Bernal (2010), “Se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados” (p. 60).

2.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, porque los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni son emparejados, se mantienen intactos pues estos fueron conformados antes de la investigación. Lo cual se apoya por lo dicho por Hernández, Fernández y Baptista (2014), que “La variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella” (p.151).

2.2. Variables y definición operacional

2.2.1. Lean Manufacturing

Para definir lo que es el Lean Manufacturing, Padilla sostiene al respecto:

La palabra “lean” en inglés significa “magra”, es decir, sin grasa. En español no combina mucho la definición de “manufactura magra”, por lo que se le ha llamado: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil, pero al igual que muchos otros términos en inglés, se prefiere dejarlo así. (2010, p. 65).

Para Rajadell y Sánchez (2010), es “[...] la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar [...]” (p. 2).

2.2.1.1. Dimensiones de Lean Manufacturing

a. Estandarización

Para definir lo que es el trabajo Estandarizado, Rajadaell y Sanches sostiene al respecto:

La estandarización en el entorno de fabricación japonés, se ha convertido en el punto de partida y la culminación de la mejora continua y, probablemente, en la principal herramienta del éxito de su sistema. Partiendo de las condiciones corrientes, primero se define un estándar del modo de hacer las cosas; a continuación, se mejora, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto reside una de las claves del pensamiento Lean: “Un estándar se crea para mejorarlo” (2010, p. 46).

a.1. Estudio de métodos

Para Kanawaty (1996) “El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (p.19).

A continuación, se presenta la formula a utilizar:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} * 100$$

IAV = Indicador de actividades que agregan valor

TA = Total de actividades

TAV = Total de actividades que agregan valor

En esta fórmula se puede apreciar la medición del indicador de actividades que agregan valor, esto lo podemos calcular dividiendo el total de actividades que agregan valor entre el total de actividades del proceso productivo, finalizando con una multiplicación por cien, para obtenerlo en porcentaje. Aquí, la finalidad es aumentar el indicador de las actividades que agregan valor.

a.2. Medición del trabajo

Para hablar sobre la medición de trabajo, García nos dice que:

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida (2005, p. 177).

A continuación, se presenta la formula a utilizar:

$$TE = TN \times (1 + S)$$

TE = Tiempo estandar

TN = Tiempo normal

S = Suplementos

En esta fórmula se puede apreciar la medición del tiempo estándar, esto lo podemos calcular multiplicando el tiempo normal por el valor de una unidad más el suplemento correspondiente. Aquí, la finalidad es poder reducir el tiempo estándar con la mejora de los procesos.

b. 5'S

Para definir lo que es las 5'S, Hernández y Vizán nos dicen que:

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción [...]. (2013, p.36).

$$CA = \frac{P_{\text{obtenido}}}{P_{\text{total}}}$$

CA = Control de auditoría

Pobtenido = Puntaje obtenido

Ptotal = Puntaje total

En esta fórmula se puede apreciar lo que es el control de auditoria, en el cual se mostrará un formato de recolección de datos, que nos dirá el puntaje obtenido en la evaluación con respecto al puntaje total que se debe obtener al 100%.

2.2.2. Productividad

Para definir lo que es Productividad, Miranda y Toirac sostienen al respecto:

La productividad es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. La importancia de la productividad radica en el uso como indicador para medir la situación real de la economía de un país, de una industria o de la gestión empresarial. (2010, p. 248).

Por otro lado, Fernández nos dice que:

La productividad es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano, físico y financiero, en beneficio de todos, al permitir a las personas desarrollar su potencial y obtener a cambio un mejor nivel en su calidad de vida. (s.f, p. 21).

2.2.2.1. Dimensiones de productividad

a. Eficacia (Cumplimiento de objetivos)

Parar Prokopenko (1989) es “La eficacia compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente. Ese concepto incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento, o producción potencial” (p.39).

A continuación, se presenta la formula a utilizar:

$$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$$

$Q_{\text{planificada}}$ = Cantidad planificada

$Q_{\text{producida}}$ = Cantidad producida

En esta fórmula se puede apreciar la medición la eficacia, esto lo podemos calcular dividiendo la cantidad producida entre la cantidad planificada, este resultado se multiplica por cien para obtenerlo en porcentaje. Aquí, la finalidad es calcular que tan eficaz es el proceso productivo con respecto a la cantidad de productos que puede producir con respecto a lo que se ha planificado.

b. Eficiencia (Uso de recursos)

Por otro lado, Prokopenko nos dice que:

La eficiencia indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial). Este indicador debe revelar dónde se producen las ineficiencias. (1989, p.39).

A continuación, se presenta la formula a utilizar:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tútil}}{\text{Totorgado}} \times 100$$

Tútil = Tiempo útil

Totorgado = Tiempo otorgado

En esta fórmula se puede apreciar la medición la eficiencia, esto lo podemos calcular dividiendo el tiempo útil que es la multiplicación del tiempo estándar de la elaboración de un producto con la cantidad de productos producidos en el día, entre el tiempo otorgado que es la multiplicación de la cantidad de trabajadores que pertenecen al proceso productivo con el total de horas en el día otorgadas, este resultado se multiplica por cien para obtenerlo en porcentaje. Aquí, la finalidad es calcular que tan eficiente es el proceso productivo con respecto a la cantidad de productos que puede conseguir en el tiempo que se le ha otorgado.

Tabla N° 9: Matriz de Operacionalización de la Variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES		INDICADORES	ESCALA
LEAN MANUFACTURING	Para Padilla (2010), "Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la Compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio" (p.65).	Modelo de gestión que se basa en la optimización de los procesos y la agregación de valor.	TRABAJO ESTANDARIZADO	Estudio de métodos	<p>Indicador de valor agregado</p> $IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100$ <p>IAV = Indicador de actividades que agregan valor TA = Total de actividades TAV = Total de actividades que agregan valor</p>	Razón
				Medición del trabajo	<p>Tiempo estandar</p> $TE = TN \times (1 + S)$ <p>TE = Tiempo estandar TN = Tiempo normal S = Suplementos</p>	Razón
			5'S		<p>Control de Auditoria</p> $CA = \frac{Pobtenido}{Ptotal}$ <p>CA = Control de auditoria Pobtenido = Puntaje obtenido Ptotal = Puntaje total</p>	Razón
PRODUCTIVIDAD	Para Prokopenko (1989), "[...] la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.[...]" (p. 3).	Es un indicador que resulta de la división entre la producción obtenida y los recursos utilizados para en un tiempo determinado.	USO DE RECURSOS		<p>Eficiencia</p> $Eficiencia = \frac{Tútil}{Totorgado} \times 100$ <p>Tútil = Tiempo útil Totorgado = Tiempo otorgado</p>	Razón
			CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS		<p>Eficacia</p> $Eficacia = \frac{Qproducida}{Qplanificada} \times 100$ <p>Qproducida = Cantidad producida Qplanificada = Cantidad planificada</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.174), la población debe definirse claramente por sus especificaciones de contenido, lugar y tiempo.

La presente investigación tiene como población la producción de los productos de Totems de publicidad durante 1 mes.

2.3.2. Muestra

Para Arias (2010, p.82), menciona que al seleccionar una muestra para obtener datos o investigar, ya no es necesario la extracción de una muestra cuando se tiene acceso total a la población objetivo.

La muestra en la presente investigación será igual a la población de estudio.

2.3.3. Muestreo

Según Cardona (2002) menciona que cuando la muestra elegida es igual a la población ya no existe un muestreo (p.123).

En consecuencia, en la presente investigación no se presentará ningún tipo de muestreo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Según Valderrama (2013), sostiene que las técnicas de recolección de datos son las diferentes maneras o formas de conseguir información (p.194).

En la presente investigación la técnica empleada será la Observación, pues permite registrar las características de las variables de estudio para observarlas mediante las dimensiones e indicadores.

2.4.2. Instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), un instrumento de medición es un recurso utilizado por el investigador para registrar datos o información sobre las variables en estudio.

En este trabajo de investigación para determinar el tiempo estándar del proceso se recurrirá al registro de los tiempos empleados en cada actividad mediante el uso de un cronómetro usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta a cero” del proceso productivo, este cronómetro es de marca Extech modelo 365510.

También se aplicarán instrumentos como: Hojas de verificación de toma de tiempos, ficha de registro del diagrama de actividades del proceso, ficha de control de producción y la ficha de registro de Eficiencia, Eficacia y Productividad.

Además, se aplicará la técnica de observación directa, por lo cual es considerada una fuente primaria. De esta manera se observará la muestra que hemos tomado y mediremos la eficacia y eficiencia en el área de producción de la empresa Trazos y Estilos S.A.

2.4.3. Validación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200), la validez es el grado en que un instrumento mide con exactitud la variable que busca medir.

Esta validación será realizada a través del Juicio de Expertos, en este caso tres ingenieros con el grado mínimo de Magister de nuestra casa de estudios.

2.4.4. Confiabilidad

Según Bernal (2010) una pregunta que se debería hacer para establecer la confiabilidad de un instrumento de medición es ¿si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, entonces se puede decir que el instrumento sí es confiable (p. 248).

Además, se acudirán a fuentes secundarias por lo cual confiaremos en la empresa Extech, de tal manera que nos brindará la confiabilidad del equipo:

Nombre: Cronómetro Extech

Modelo: 365510

Medición: Cuenta hasta 23 horas 59 min, 59 segundos.

Precisión: De ± 3 segundos / día

Figura N° 10: Cronómetro



Fuente: Distribuidora DICT

La figura N° 10 nos muestra el cronómetro que vamos a utilizar para la medición de los tiempos en cada actividad de la producción.

2.5. Método de análisis de datos

Para el análisis estadístico de datos se hará uso del software Microsoft Excel y SPSS. Asimismo, para probar las hipótesis se empleará la prueba estadística Wilcoxon, los datos que sean recopilados mostrarán a través de cuadros y diagramas la productividad actual de la empresa y serán detallados a lo largo de la investigación, es decir antes y después.

2.6. Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados en la presente investigación demuestran el respeto total a la propiedad intelectual, puesto que cada autor consultado ha sido debidamente citado bajo las normas ISO 690. Los datos de estudio que es la cantidad producida se mantendrán de acuerdo a los parámetros de calidad y a la veracidad de los resultados expuestos, además que va a beneficiar y mejorar el entorno del trabajador, impactara en tener una mejor relación entre la empresa y los trabajadores, por consiguiente, no afectara en contra de la moral de los trabajadores ni la sociedad que los rodea.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

a. Reseña Histórica

La empresa Trazos y Estilos S.A., fue creada en el año 1996 como una empresa dedicada a la Gráfica digital de gran formato. Esta gran empresa trabaja con materiales que garantizan la mejor calidad, un óptimo acabado y una mayor duración, además cuenta con personal idóneo y capacitado para ofrecer respuesta inmediata en el tiempo pactado a sus clientes.

Este equipo de trabajo está compuesto por asesores gráficos, diseñadores, pre-prensa, operadores de impresión, coordinadores, operarios de armado e instaladores, quienes están a entera disposición para brindar productos y servicios a sus clientes de alta calidad.

b. Mercado

Trazos y Estilos S.A. se posiciona como una de las empresas líderes en el sector, teniendo ventas promedio de US\$ 150,000 mensuales, obteniendo un crecimiento aproximado de 20% anual, y esperan un crecimiento del 25% en los próximos años.

c. Ventas

Trazos y Estilos S.A. tiene una cartera muy diversificada y variada de clientes finales como Claridad Visual, Toyota, General Motors, Representaciones Yago, empresas medianas, pequeñas, hasta personas naturales.

La forma de pago y el período de crédito para sus clientes es variada, depende de la posición financiera, confiabilidad, prestigio y otros factores que se toman en cuenta para la evaluación crediticia de cada cliente.

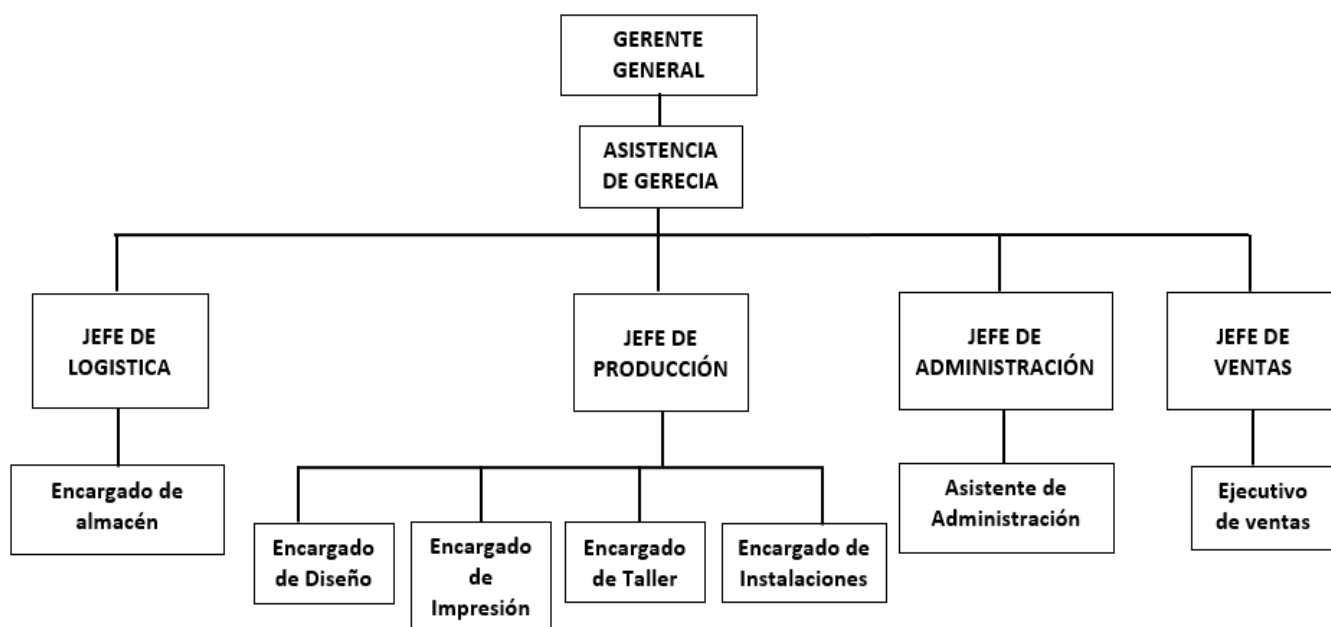
d. Compras

Las compras se realizan a diversos proveedores locales; la forma de pago con la mayoría de ellos es a 60 días con cheque o letra.

Nuestros principales proveedores de materia prima son Magic Colors S.A., Cams y Arclad.

e. Organigrama

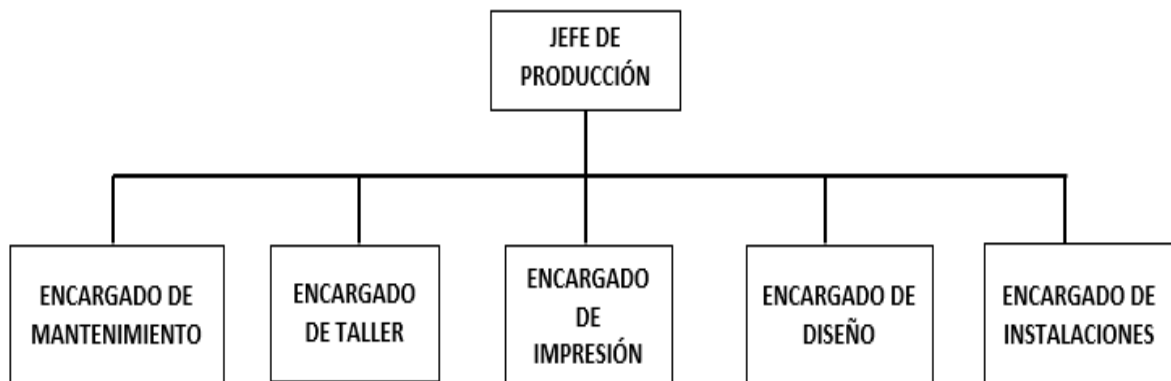
Figura N° 11: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

La figura N° 11, nos muestra el organigrama de la empresa, en el cual cuenta con la gerencia general, un asistente de gerencia, un jefe de logística, un jefe de producción, un jefe de administración y un jefe de ventas.

Figura N° 12: Organigrama de Producción



Fuente: Elaboración propia

La figura N° 12, nos muestra el organigrama de producción, en el cual cuenta con un jefe de producción. Cada área cuenta con un encargado que a continuación se mencionan: Encargado de mantenimiento, encargado de taller, encargado de impresión, encargado de diseño, encargado de instalaciones.

En el área de producción se analizará cada uno de los procesos involucrados con el fin de obtener la información necesaria para el estudio.

A continuación, se presentan todos los productos a ofrecer de la empresa Trazos y Estilos S.A.:

- ✓ Gigantografías.
- ✓ Paneles.
- ✓ Banderolas.
- ✓ Totems de cartón.
- ✓ Gráfica vehicular, logotipos para unidades móviles y forrados (autos, camionetas y camiones).
- ✓ Letreros luminosos en lona traslúcida y vinil translucido.
- ✓ Bastidores.

f. Análisis de la transformación del material en el área de producción

La producción de la empresa es bajo pedido, esto quiere decir que se encuentra bajo pedido del diseño requerido que desea el cliente.

A continuación, se presentan las áreas en producción:

- Área de diseño: En esta área se realizan los diseños que solicitan los clientes antes de ser impresos.
- Área de impresión: En esta área se realiza lo que son las impresiones en las diferentes máquinas, con distintas resoluciones dependiendo de la calidad de imagen que requiere el cliente.
- Área de corte de sustrato: En esta área se realiza lo que son los cortes de sustrato como troquelados de corpóreos o letras en sustratos de PVC, FOAM, cartón.
- Área de Plotter: En esta área se realizan trabajos de ploteo, quiere decir que se empiezan a cortar a distintas medidas las impresiones que se han realizado en vinil, dependiendo del diseño que ha solicitado el cliente.
- Área de laminado: En esta área se realizan trabajos de laminado, quiere decir que se colocan unas láminas por encima de los vinilos para protegerlos en el tiempo dándole una duración de 2 años más al tiempo de vida normal que puedan tener dependiendo a la exposición del lugar donde este.
- Área de carpintería: En esta área se realizan bastidores de maderas, tótems de MDF, cajas de luz, retoques de trabajos con respecto a lo que requiere el cliente.
- Área de taller: En esta área se realizan lo que son cortes de vinilos, manualidades de los distintos materiales que se utilizan, con respecto a lo que requiere el cliente.
- Área de Instalaciones: En esta área se realizan la fabricación de parantes de fierros, soldaduras, electricidad y en distintas oportunidades realizan instalaciones al exterior.

g. Recursos de producción

- **Recurso y talento humano de producción:** Se necesita del talento humano para cubrir las altas exigencias del mercado, por lo cual se deben adaptar a los diferentes requerimientos de los productos que requieren los clientes.

El talento humano que cuenta la producción es altamente especializado, siendo distribuidos en 8 horas diarias expandiéndose de acuerdo a los requerimientos del pedido a realizar.

- **Recurso de máquinas y equipo:** La maquinaria y equipos que tienen diferentes características para los trabajos a realizar son importantes para la empresa ya que nos ayudan a definir la capacidad de producción de la planta.

Tabla N° 10:Maquinarias

ÁREA	MÁQUINARIA O EQUIPO
ÁREA DE IMPRESIÓN	Galaxi Printer UD - 1812
	Challenger Printer FY - 3208 - H 720
	Mini Challenger Printer FY - 3286 - J 1440
	Galaxi Printer UD - 1812
ÁREA DE TALLER	Termoselladora Leister Uniplan CH - 6060 0050935
	Termoselladora Leister Uniplan CH - 6061 0051936
ÁREA DE CORTE DE SUSTRATO	Laser Cuting and Engraving 1590
	Multicut Esko I - XL - 24
ÁREA DE LAMINADO	Excelam 1670RS
	CLSA 1580 RFX
	Seal Image 600 - S Laminator
ÁREA DE PLOTTER	Plotter Mimaki CG - 130FX

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 10, se detalla las máquinas y equipos que cuenta la empresa Trazos y estilos S.A. en cada uno de sus áreas, para procesar distintos productos que requiere el cliente.

- **Recurso espacio físico:** Este es el lugar donde se distribuye la maquinaria y equipo, aquí es donde se realiza la generación del producto desarrollando actividades que agregan valor. Esto es importante para la producción ya que cada espacio disponible que tenemos en la empresa nos va a ayudar a facilitar a la fabricación de los productos que se necesita para satisfacer la demanda.
- **Recurso de tiempo:** En concordancia con Lean Manufacturing al cual vamos aplicar en nuestro trabajo, el recurso tiempo es el único activo irrecuperable común a todas las empresas, siendo este un recurso crítico. El tiempo disponible por jornada de trabajo establecida en la empresa es de ocho horas y entre jornada de descanso reglamentario de una hora por día.

Tabla N° 11: Jornada de trabajo por día

Horario	Tiempo (hh/mm/ss)	Actividad
08h00-13h00	5:00:00	Trabajo
13h00-14h00	1:00:00	Almuerzo
14h00-17h00	3:00:00	Trabajo
Tiempo de trabajo	8:00:00	
Tiempo total de descanso	1:00:00	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 11, se muestra la jornada laboral en el día. De lunes a viernes trabajan desde las 08 hrs hasta las 17 hrs y los sábados desde las 08 hrs hasta las 13 hrs.

h. Elección del producto de estudio

La Elección del Producto es importante para cuestiones de estudio. La empresa cuenta con varios tipos de productos, lo cual en el cuadro siguiente se detallarán cuáles son los procesos contenidos en su transformación.

Tabla N° 12: Elección del producto

Procesos Generales	Productos						
	Totems de cartón	Gráfica Vehicular	Gigantografías	Paneles	Banderolas	Letreros Luminosos	Bastidores
Modificar diseño	X	X	X	X	X	X	X
Impresión de vinil	X	X	X	X	X	X	X
Laminar vinil	X	X	X	X	X	X	X
Corte de sustrato	X						
Plotteo		X					
Refilado y pegado	X			X	X		
Ensamblado	X			X		X	X
Fabricación de estructuras de fierro							
Armado de carpintería						X	X
Instalación vehicular		X					
Empaquetado	X						
TOTAL	7	5	3	5	4	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 12, se muestran todos los productos donde los tótems tiene mayor número de procesos a comparación de los vinilos de publicidad.

De esta manera el producto seleccionado para el análisis son los tótems, por tener una mayor cantidad de procesos a comparación de los demás.

Luego de seleccionar el producto a continuación, se realiza la exclusión de que tótem se va a realizar, para esto tenemos varios modelos de tótems con respecto a distintos clientes que tiene la empresa:

- Claridad Visual S.A.C.
- Toyota Del Perú S.A.
- General Motors S.A.

Para esto se realizará la exclusión de cual tipo de tótem vamos a realizar, sabiendo cuál de ellos nos proporciona mayor utilidad.

Tabla N° 13: Elección de cliente

Producto	Utilidad S/	UTILIDAD %
Claridad Visual	45,000.00	17.51
Toyota	120,000.00	46.69
General Motors	92,000.00	35.80
TOTAL	257,000.00	100

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N° 13, el cliente Toyota es el que nos proporciona mayor utilidad con respecto a la producción de tótems, ya que tiene un porcentaje de 46.69% a comparación de los demás.

2.7.1.1. Diagnostico Principales causas

Para realizar el diagnóstico de las principales causas, de acuerdo a lo observado en la tabla del número de ocurrencias de las causas encontradas (ver tabla N° 6), son las que representan el 80% de defectos causantes de la baja productividad, por lo cual se estudiarán cada una de ellas la situación actual en las que se encuentran.

Tabla N° 14: Número de ocurrencias de las causas encontradas

NOMBRE DE CAUSA	NOMBRE DE CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO	80-20
C6	Método inadecuado	9	9	18.37%	18.37%	80%
C8	Tiempos no estandarizados	7	16	14.29%	32.65%	80%
C7	Productos defectuosos	6	22	12.24%	44.90%	80%
C5	Desorden y falta de limpieza en la planta	6	28	12.24%	57.14%	80%
C9	Horas máquina parada	5	33	10.20%	67.35%	80%
C1	Capacitación inexistente	4	37	8.16%	75.51%	80%
C3	Material de baja calidad	4	41	8.16%	83.67%	80%
C2	Exceso de horas extras	3	44	6.12%	89.80%	80%
C4	Materia prima defectuosa	3	47	6.12%	95.92%	80%
C10	Herramientas defectuosas	2	49	4.08%	100%	80%
TOTAL		49		100%		

Fuente: Elaboración propia

A. Método inadecuado

Con respecto al método inadecuado, la empresa Trazos y Estilos S.A. cuenta con 7 procesos con respecto a la fabricación de un tótem de publicidad que son: Modificar diseño, impresión de vinil, laminar vinil, corte de sustrato, refilado y pegado, ensamblaje y empaquetado los cuales se detallan a continuación:

MODIFICAR DISEÑO:

Se recibe la orden de trabajo n° 1, una vez recibido la orden de trabajo se abre el archivo en el programa illustrator que fue enviado por el cliente. Se revisa el archivo modificando acorde a las especificaciones que están escritas en la orden de trabajo, luego se guarda el archivo en una carpeta de trabajo de su computador y lo carga a la red que se encuentra enlazada con la máquina Galaxy UD1812LA. Después de realizar todo esto se escribe la ruta del archivo enlazado en la red en la orden de trabajo y este documento se transporta al área de impresión, para realizar el siguiente proceso que es la impresión en el vinil.

IMPRESIÓN DE VINIL:

Se recibe la orden de trabajo n° 1, luego se inspecciona el archivo enlazado que cumpla con todas las especificaciones que se describe la orden de trabajo. Después de realizar esto, se va al almacén a traer el tipo de vinil que se necesita para el trabajo, donde antes de recibirlo se debe revisar si el vinil se encuentra en buen estado. Luego de traer el vinil, se coloca en la impresora, luego se empieza a calibrar los márgenes que son el número de pasadas, los porcentajes de color para el trabajo de impresión y luego se manda a impresión inspeccionando en todo el proceso. Esta impresión se demora aproximadamente 17 minutos ya que es un armado de 4 piezas del tótem que es una medida de 1.40 m x 2.50 m dando un total de 3.5 m². Luego del término de impresión se realiza el corte del vinil y se transporta a la otra área para realizar el proceso de laminado de vinil.

LAMINAR VINIL:

Se recibe el vinil impreso y la orden de trabajo n° 1, luego se inspecciona el vinil que este bien impreso y también se revisa la orden de trabajo para ver qué tipo

de lámina se necesita para el trabajo. Se va al almacén a traer la lámina requerida, se verifica antes de traerlo para colocarlo en la laminadora. Luego de haber colocado la lámina en la máquina, también se coloca el vinil impreso y se empieza a laminar el vinil inspeccionando de que se esté realizando correctamente, esta operación se demora 3 minutos aproximadamente. Luego de laminar el vinil, se corta la lámina y se lleva en conjunto con la orden de trabajo al taller donde ese realizara el proceso de refilado y pegado.

CORTE DE SUSTRATO:

Se recibe la orden de trabajo n° 2, luego se inspecciona para saber cuánto de consumo de material de cartón se necesita para el trabajo, después se va a recoger la cantidad de cartones al taller revisando previamente su estado ya que por el tiempo se humedecen y se deterioran. Luego de haber realizado la inspección se lleva los cartones al área de corte de sustrato donde es colocado en una pared, desde esa pared se empieza a llevar a la máquina de corte. Se coge el primer cartón, se transporta a la máquina de corte para colocarlo en su área de trabajo, luego de esto se calibra con las especificaciones de la misma ruta de corte que se envió del área de diseño y se realiza el corte de cartón. Esta operación se demora un aproximado de 16 minutos en un cartón que tiene un área de 1.60 m x 2.30 m que da un total de 3.68 m². De la misma forma se realiza con el otro cartón que se demora aproximadamente 14 minutos. Luego de tener los 2 cartones listos, se llevan con la orden de trabajo n° 2 al taller donde se realizará el proceso de refilado y pegado.

REFILADO Y PEGADO:

Se recibe los materiales verificando que se encuentren bien impreso y laminado el vinil, además de revisar también los cartones que se encuentren bien cortados. Luego se cortan las 4 piezas de vinil, y se desglosan los cortes de los 2 cartones. Después de esto, se realiza el pegado de la primera pieza de vinil con la primera pieza de cartón, verificando que se pegue bien, luego de esto se refila el vinil sobrante que se encuentra en los bordes del cartón, después de esto se trae la cinta doble contacto y se coloca a los costados del cartón, doblando finalmente los bordes para que se pueda ensamblar. Estas mismas actividades se realizan para las demás piezas de vinil y de cartón. Luego de haber terminado todo esto,

se lleva los cartones terminados a la otra mesa de trabajo para el proceso de ensamblado.

ENSAMBLADO:

Se recibe los cartones pegados con el vinil y la orden de trabajo n° 2, luego se inspeccionan que estén bien acabados. Luego se unen todas las piezas de cartón, despegando las cintas doble contacto. Después de haber realizado todo esto, se transportan a la otra mesa de trabajo para el proceso de empaquetado.

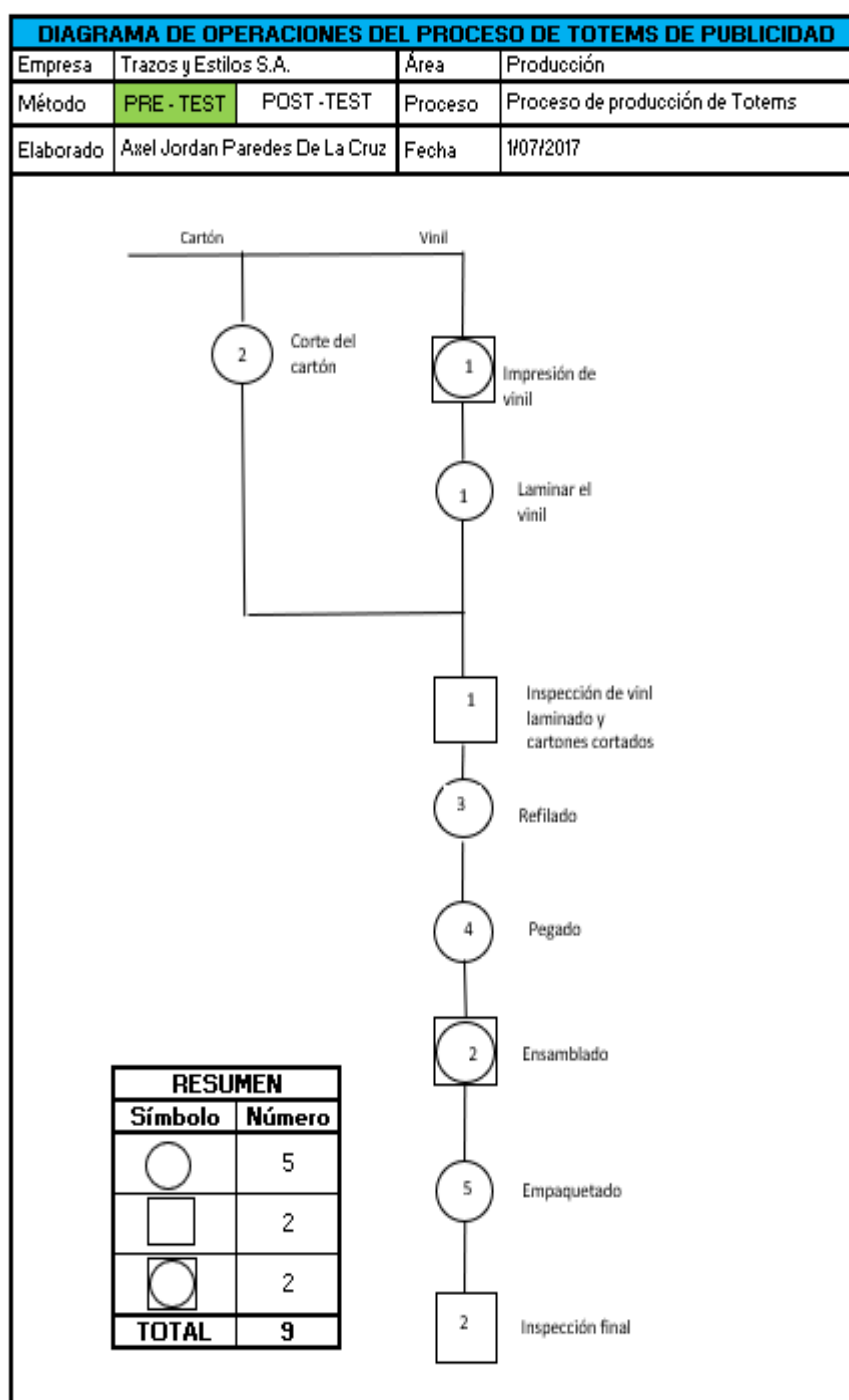
EMPAQUETADO:

Se recibe el tótem con la orden de trabajo n° 2, se inspecciona que el tótem cuente con todas las especificaciones de la orden de trabajo. Luego se trae la bolsa de embalaje del almacén y se embala el tótem. El tótem finalmente se transporta a la pared de productos terminados en conjunto con la orden de trabajo n° 2.

a. Diagrama de operaciones

Después de haber detallado cada uno de los procesos que involucran la elaboración de tótems, se debe realizar el diagrama de operaciones conocido con sus siglas DOP del producto a estudiar que son los Tótem de publicidad.

Tabla N° 15:Diagrama de operaciones de producción de tótems de publicidad



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 15, se presenta el diagrama de operaciones del tótem de publicidad en el cual cuenta con 9 actividades que se distribuyen en 5 operaciones, 2 inspecciones y 2 actividades combinadas. Este diagrama nos ayuda a tener una mejor visión de todas las actividades involucradas y su conexión.

b. Diagrama de proceso de Flujo

Luego de realizar el diagrama de operaciones, se realiza el diagrama de proceso de flujo en cual tomaremos todas las áreas, procesos y actividades que se necesitan para elaborar un Totem. Se observará que hay actividades que no agregan valor y otras que si agregan valor el cual gracias a este diagrama podemos detectarlo.

A continuación, se presenta el diagrama de proceso de flujo de la elaboración de un tótem de publicidad:

Tabla N° 16: Diagrama de flujo de proceso (Julio)

ANÁLISIS DE FLUJO DE PROCESO										
Proceso		Elaboración de totems de publicidad para la empresa Togota			Página	1 de 1	Registro	PRE-TEST		POST-TEST
Elaborado por		Axel Jordán Paredes De La Cruz		Fecha	1/07/2017	Resumen	Operación	Transporte	Demora	Inspección
Proceso		ACTUAL	PROPUESTO	Área	Producción	Cantidad	53	21	0	13
Operario		Impresor, maquinista, operarios taller		Cantidad	7	Tiempo (min)	108.83	27.13	0	3.83
Inicia		Inspección de archivo con su orden de trabajo		Termina	Transportar al almacén	Distancia (mts)	0	172	0	0
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN					TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OBSERVACIÓN
DISEÑO	MODIFICAR DISEÑO	1	Recepción de orden de trabajo n° 1				●	0.12		
		2	Abrir archivo en illustrator				●	0.15		
		3	Modificar especificaciones de la orden de trabajo n° 1 al archivo				●	3.12		
		4	Guardar nuevo archivo				●	0.21		
		5	Cargar archivo a la red				●	0.24		
		6	Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño				●	4.23	21	
IMPRESIÓN	IMPRESIÓN DE VINIL	7	Recepción de orden de trabajo n° 1				●	0.12		
		8	Inspección de archivo con su orden de trabajo				●	0.45		
		9	Traer vinil requerido del almacén				●	1.52	15	
		10	Inspeccionar vinil requerido				●	0.21		
		11	Transportar vinil requerido al área de impresión				●	1.53	15	
		12	Colocar vinil en la máquina impresora				●	1.54		
		13	Calibrar máquina impresora con archivo				●	0.51		
		14	Impresión de armado de cuatro piezas e inspección				●	16.4		
		15	Corte de vinil				●	0.24		
		16	Transportar vinil y orden de trabajo n° 1 al área de laminado				●	1.23	8	

LAMINADO	LAMINAR VINIL	17	Recepción de vinil y orden de trabajo n° 1				0.12		
		18	Inspeccionar vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n° 1				0.32		
		19	Traer lamina requerida del almacén				2.12	14	
		20	Inspeccionar lamina requerida				0.25		
		21	Transportar lamina requerida al área de impresión				2.11	14	
		22	Colocar lámina a la máquina laminadora				1.11		
		23	Colocar vinil a la máquina laminadora				1.23		
		24	Calibrar máquina laminadora				1.1		
		25	Laminar vinil e inspeccionar				2.15		
		26	Corte de lámina				0.23		
		27	Transportar vinil laminado y orden de trabajo n° 1 al taller				1.51	7	
CORTE	CORTE DE SUSTRATO	28	Recepción de orden de trabajo n° 2				0.11		
		29	Inspección de orden de trabajo n° 2				0.12		
		30	Recoger cartones del taller				1.25	5	
		31	Inspeccionar cartones				0.5		
		32	Transportar cartones al área de corte				1.28	5	
		33	Dejar cartones en la pared				0.12		
		34	Transportar cartón n° 1 a la máquina de corte				0.41	1.5	
		35	Colocación del cartón n° 1 en la máquina de corte				2.11		
		36	Calibrar parametros de corte para el cartón				1.41		
		37	Corte del cartón n° 1 e inspección				15.52		
		38	Sacar el cartón n° 1 de la máquina de corte				1.11		
		39	Transportar el cartón n° 1 a la pared				0.41	1.5	
		40	Transportar el cartón n° 2 a la máquina de corte				0.32	1.5	
		41	Colocación del cartón n° 2 en la máquina de corte				1.51		
		42	Calibrar parametros de corte para el cartón				1.43		
		43	Corte del cartón n° 2 e inspección				13.51		
		44	Sacar el cartón n° 2 de la máquina de corte				1.12		
		45	Transportar el cartón n° 2 a la pared				0.52	1.5	
		46	Transportar cartones y orden de trabajo n° 2 al taller				1.25	5	
		47	Recepción de materiales				0.1		
		48	Inspección de impresión de vinil				0.12		
		49	Inspección de cartones				0.12		
		50	Cortar primera pieza de vinil				1.14		
		51	Cortar segunda pieza de vinil				1.13		







TALLER	REFILADO Y PEGADO	52	Desglosar cartón n° 1 - primera pieza	●				2.11		
		53	Desglosar cartón n° 2 - segunda pieza	●				2.21		
		54	Desglosar cartón n° 2 - tercera pieza	●				2.13		
		55	Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección	●				3.52		
		56	Corte de bordes del vinil pegado	●				3.54		
		57	Doblado de bordes de cartón	●				2.12		
		58	Recoger cinta doble contacto	●				1.51	13	
		59	Inspeccionar cinta doble contacto que nos entrega almacén	●				0.11		
		60	Transportar cinta doble contacto a taller	●				1.52	13	
		61	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	●				0.14		
		62	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	●				0.42		
		63	Pegado de segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección	●				3.41		
		64	Corte de bordes del vinil pegado	●				3.22		
		65	Doblado de bordes de cartón	●				2.51		
		66	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	●				1.1		
		67	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	●				0.5		
		68	Doblado de bordes de cartón de segunda pieza de cartón	●				2.1		
		69	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	●				0.12		
		70	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	●				0.39		
		71	Doblado de bordes de tercera pieza de cartón	●				2.05		
		72	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	●				0.1		
		73	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	●				0.41		
		74	Transportar piezas al área de ensamblado	●				1.11	3	
			ENSAMBLADO	75	Recepción de cartones con orden de trabajo n° 2	●				0.1
76	Inspeccionar las 3 piezas de cartón con orden de trabajo n° 2			●				0.11		
77	Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección			●				2.54		
78	Unir la pieza ya ensamblada, con la tercera pieza de cartón e inspección			●				2.58		
79	Transportar totem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2			●				1.11	3	
EMPAQUETADO	80		Recepción del totem con orden de trabajo n° 2	●				0.5		
	81		Inspección del totem con orden de trabajo n° 2	●				1.1		
	82		Traer bolsa de embalaje requerida del almacén	●				1.25	12	
	83		Inspeccionar bolsa de embalaje requerida	●				0.3		
	84		Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado	●				1.24	12	
	85		Embalar el producto e inspeccionar	●				2.11		
	86		Cortar bolsa de embalaje	●				0.11		
	87		Transportar a la pared el producto terminado	●				1.21	1	
TOTAL				53	13	20	141.3	172		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 16, se presenta el diagrama de flujo del proceso en el cual contiene un total de 53 operaciones, 13 inspecciones y 21 transportes, haciendo un total de 87 actividades.

A continuación, las actividades fueron clasificadas en dos grupos: Las actividades que agregan valor al proceso y las que no agregan valor.

Tabla N° 17: Resumen de análisis de actividades Julio

TRAZOS&ESTILOS		RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES						
Formula	Proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (m)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV		53	0	108.83	53	60.92%	108.83	78%
		0	0	0				
ANGV		21	172.00	27.13	34	39.08%	30.96	22%
		13	0	3.83				
		0	0	0				
		0	0	0				
TOTAL		87	28	65135	87	100.00%	140	100%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tabla N° 17, se observa que se tienen 53 actividades que agregan valor y 34 actividades que no agregan valor, pero se debe tener en cuenta que en las actividades que no agregan valor existen algunas de ellas que son necesarias para el proceso por lo cual serán estudiadas más adelante.

Aquí podemos evaluar nuestro primer indicador de nuestra variable independiente que es el de valor agregado:

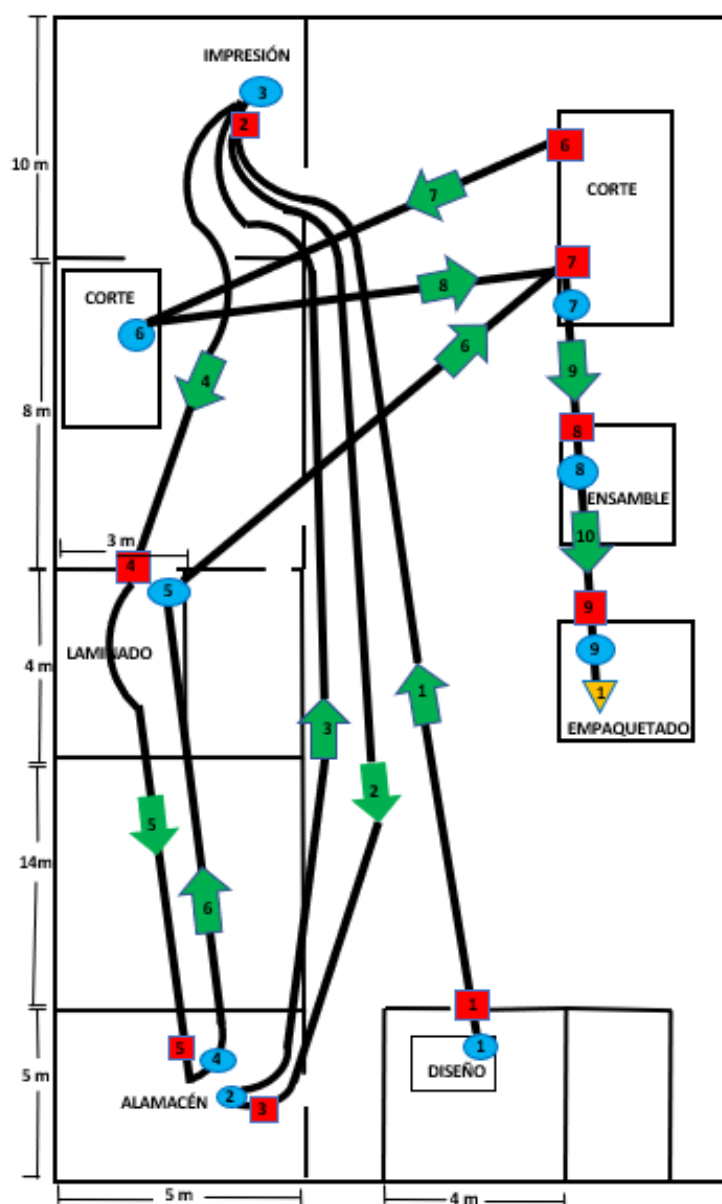
$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{87} \times 100 = 60.91\%$$

Con esta fórmula podemos saber que el 60.91% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

c. Diagrama de recorrido

Luego de haber realizado el análisis de flujo de proceso, se realiza el diagrama de recorrido para la elaboración del Tótem de publicidad, este diagrama nos ayuda a visualizar mejor el proceso productivo en el cual involucra a casi todas las áreas, mostrando las actividades más importantes. Para esto, el plano cuenta con tres tipos de actividades el cual se diferencian con respecto a sus colores. El color azul representa las operaciones, el color rojo lo que son las inspecciones y el color verde que son los transportes.

Figura N° 13: Diagrama de recorrido para elaborar un Totem de publicidad




Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 13, se presenta de recorrido en el cual se visualiza todos los procesos involucrados en la planta de producción.

B. Tiempos no estandarizados

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa son los tiempos no estandarizados ya que no se sabe en realidad cuanto tiempo se demora el proceso en producir un Tótem de publicidad. Para verificar los tiempos no estandarizados es necesario realizar una medición de tiempos, por lo cual se toma como muestra todos los días de producción del mes de julio.

Tabla N° 18:Toma de tiempos del proceso productivo de Totems

		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESOS DE PRODUCCIÓN														
Empresa: Trazos y Estilos S.A.																
Método: Actual																
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz																
ITEM	Proceso	1/07/2017	3/07/2017	4/07/2017	5/07/2017	6/07/2017	7/07/2017	8/07/2017	10/07/2017	11/07/2017	12/07/2017	13/07/2017	14/07/2017	15/07/2017	17/07/2017	18/07/2017
1	Modificar diseño	8.08	8.12	8.19	8.79	8.3	8.13	8.32	9.2	8.12	8.14	8.3	8.16	8.7	8.15	9.2
2	Impresión de vinil	28.5	23.77	23.78	23.75	23.79	23.78	23.8	23.75	23.79	23.81	30.5	23.75	23.79	23.78	24.1
3	Laminar vinil	12.27	12.45	12.27	12.28	14.1	12.29	12.25	12.25	12.26	13.9	13.1	12.25	12.25	12.27	13.13
4	Corte de sustrato	44.01	44.02	49.3	44.08	44.01	44.02	44.01	44.03	44.01	44.02	44.1	44.02	50.1	44.05	44.1
5	Refilado y Pegado	38.96	39.05	38.98	39.1	38.97	39.02	39.04	39.1	38.99	42.3	38.96	38.98	39.01	39.1	38.97
6	Ensamblado	6.45	6.44	8.1	6.46	6.44	7.3	6.45	6.44	7.35	6.42	6.44	7.1	6.44	7.1	6.44
7	Empaquetado	7.82	7.9	7.82	8.45	7.82	8.3	7.82	7.82	7.91	7.82	8.5	7.81	8.4	7.85	7.92
TOTAL		146.09	141.75	148.44	142.91	143.43	142.84	141.69	142.59	142.43	146.41	149.9	142.07	148.69	142.3	143.86


TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESOS DE PRODUCCIÓN												
												Área: Producción
												Proceso: Producción de Totems Toyota
												Fecha: 01-07-17
19/07/2017	20/07/2017	21/07/2017	22/07/2017	24/07/2017	25/07/2017	26/07/2017	27/07/2017	28/07/2017	29/07/2017	31/07/2017	TIEMPO PROMEDIO	
8.08	8.09	8.14	8.12	8.7	8.3	8.1	8.3	8.2	8.1	9.2	8.36	
23.77	29.27	24.1	23.75	23.8	23.81	23.76	23.77	23.75	23.78	23.76	24.45	
14.3	12.27	12.25	12.7	12.27	12.26	12.25	12.25	12.25	12.27	12.29	12.56	
44.01	44.01	44.01	44.01	48.2	44.01	44.08	44.01	44.01	44.07	44.05	44.63	
45.12	38.97	38.96	39.01	43.2	38.99	39.03	39.05	38.97	38.98	39.05	39.53	
6.47	6.58	6.44	7.28	6.9	6.47	6.49	6.44	7.35	6.47	7.1	6.74	
7.83	7.92	7.84	7.88	7.95	7.83	8.1	7.82	7.9	7.82	7.83	7.95	
149.58	147.11	141.74	142.75	151.02	141.67	141.81	141.64	142.43	141.49	143.28	144.23	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 18, se pueden apreciar los tiempos registrados representados en minutos en todo el mes de julio. Se puede apreciar que el mayor tiempo corresponde al día 24 de julio con 151.02 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al día 29 de julio con 141.49 minutos.

Al hacer la comparación entre estos dos días, vemos que hay una variación de aproximadamente 10.13 minutos para la producción de un tótem de publicidad; lo cual revela que es necesario realizar un estudio de métodos en la empresa Trazos y Estilos S.A.

Tabla N° 19: Cálculo de número de muestras


 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS				
Empresa: Trazos y Estilos S.A.			Área: Producción	
Método: Actual			Proceso: Producción de Totems Toyota	
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha: 01-07-17	
ITEM	Proceso	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Modificar diseño	217.23	1818.33	3
2	Impresión de vinil	635.76	15631.84	9
3	Laminar vinil	339.43	4529.92	4
4	Corte de sustrato	1160.35	51857.79	3
5	Refilado y Pegado	1027.86	40693.11	3
6	Ensamblado	175.36	1187.72	7
7	Empaquetado	206.68	1644.08	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 19, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Trazos y Estilos S.A.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de Julio 2017, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla N° 20: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de julio

 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio											
Empresa: Trazos y Estilos S.A.				Área: Producción							
Método: Actual				Proceso: Producción de Totems Toyota							
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz				Fecha: 01-07-17							
ITEM	Proceso	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Promedio
1	Modificar diseño	8.08	8.08	8.09							8.08
2	Impresión de vinil	23.77	23.75	23.75	23.75	23.77	23.75	23.76	23.75	23.76	23.76
3	Laminar vinil	12.25	12.25	12.25	12.25						12.25
4	Corte de sustrato	44.01	44.01	44.01							44.01
5	Refilado y Pegado	38.96	38.96	38.96							38.96
6	Ensamblado	6.44	6.42	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44			6.44
7	Empaquetado	7.82	7.81								7.82

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 20, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producción de Tótems según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 9 y el menor número fue 2.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada proceso, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

Tabla N° 21: Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems

Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems												
Empresa: Trazos y Estilos S.A.							Área: Producción					
Método: Actual							Proceso: Producción de Totems Toyota					
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz							Fecha: 01-07-17					
ITEM	Proceso	Promedio del tiempo Observado	Westinhouse				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos		Total Suplementos	Tiempo Estándar
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Modificar diseño	8.08	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	7.44	0.05	0.16	0.21	9.00
2	Impresión de vinil	23.76	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	22.33	0.00	0.00	0.00	22.33
3	Laminar vinil	12.25	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	10.78	0.05	0.17	0.22	13.15
4	Corte de sustrato	44.01	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	40.05	0.00	0.00	0.00	40.05
5	Refilado y Pegado	38.96	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	33.51	0.05	0.16	0.21	40.54
6	Ensamblado	6.44	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	5.54	0.05	0.17	0.22	6.75
7	Empaquetado	7.82	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	7.42	0.05	0.17	0.22	9.06
Tiempo total de producción de 1 Tótem												140.88

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula la capacidad instalada, gracias al tiempo estándar que hemos obtenido en el mes de julio.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla N° 22: Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
Número de trabajadores (unid)	Tiempo labor de cada trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada o teórica (Unid)
7	480	140.88	23.85

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 22, se observa la cantidad de unidades que puede producir la empresa en 1 día, lo cual al finalizar toda la propuesta se observara la mejora.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N° 23: Cálculo de las unidades planificadas

CANTIDAD DE TÓTEMS PLANIFICADOS POR DÍA		
Capacidad instalada o teórica (unid)	Factor de valoración (%)	Unidades planificadas (unid)
23.85	0.8	20


Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 23, se observa que las unidades planificadas por día son 20 unidades de tótems, lo cual gracias a la mejora de procesos se aumentara la capacidad de producción, gracias a la reducción de tiempos.

C. Productos defectuosos

Continuando con las causas que ocasionan la baja productividad en la empresa, otro de ellos son los productos defectuosos al término del proceso productivo, lo cual esto no permite cumplir con el objetivo trazado de la empresa en producir la cantidad planificada cada día. A continuación, presentamos la cantidad de productos defectuosos encontrados en los últimos 6 meses:

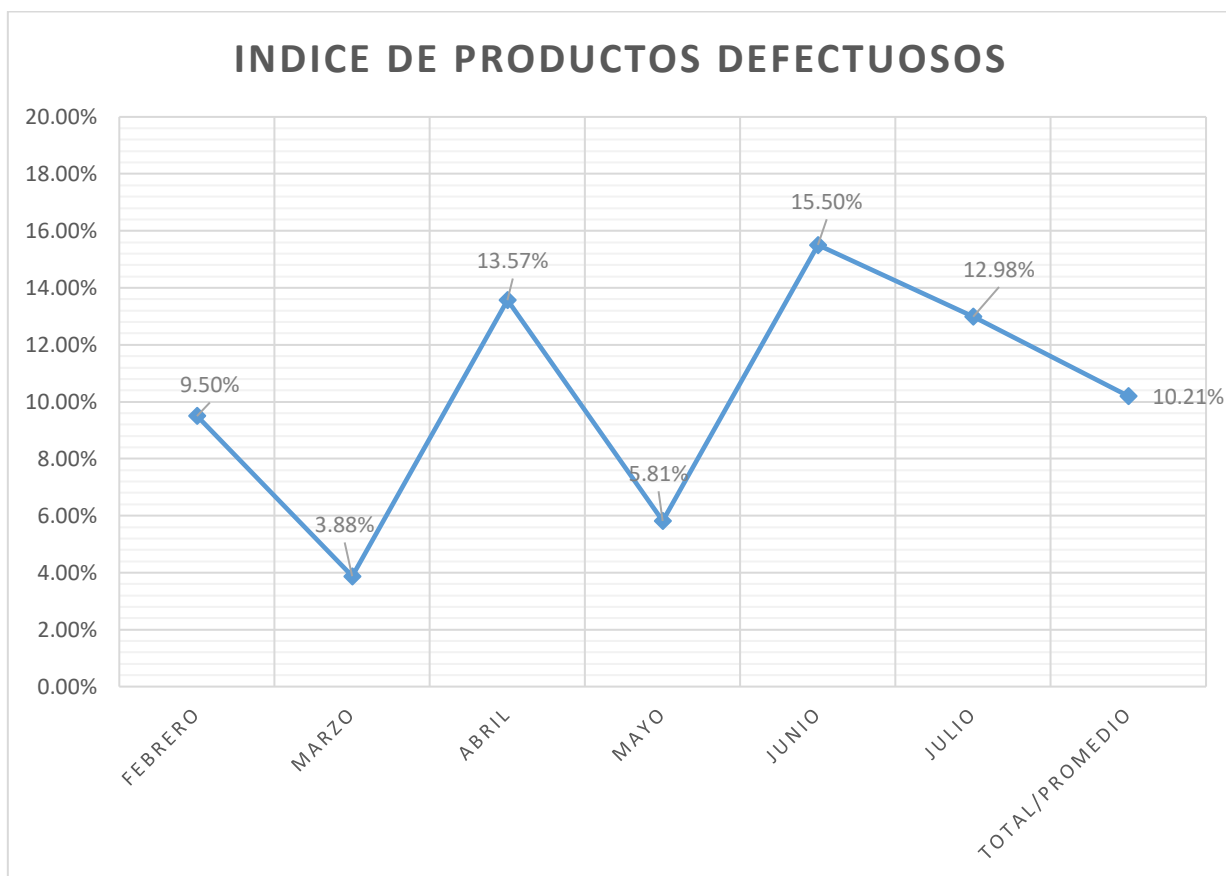
Tabla N° 24: Productos defectuosos

 TRAZOS&ESTILOS		PRODUCTOS DEFECTUOSOS FEBRERO - JULIO		
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/02/2017
Fecha	Qproducida en buen estado	Qtotal producida	Qproductos defectuosos	Indice de productos defectuosos
FEBRERO	467	516	49	9.50%
MARZO	496	516	20	3.88%
ABRIL	446	516	70	13.57%
MAYO	486	516	30	5.81%
JUNIO	436	516	80	15.50%
JULIO	449	516	67	12.98%
TOTAL/PROMEDIO	2780	3096	316	10.21%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 24, se pueden apreciar la cantidad producida en buen estado, la cantidad total producida y la cantidad de productos defectuosos que se han realizado en los últimos 6 meses, teniendo un indicador de productos defectuosos promedio de 10.21%. También se observa que se ha producido en buen estado la cantidad de 2708 unidades y 316 de productos defectuosos en estos últimos 6 meses.

Gráfico N° 11: Índice de productos defectuosos (Febrero – Julio)



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 11, se pueden apreciar los índices de productos defectuosos, en el cual en el mes de junio tiene un porcentaje de 15.50 % a diferencia de los otros 5 meses restantes

A continuación, presentamos la cantidad de productos defectuosos encontrados en todo el mes de julio:

Tabla N° 25: Productos defectuosos en el mes de JULIO

TRAZOS y ESTILOS							PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN EL MES DE JULIO				
Empresa		Trazos y Estilos S.A.			Área		Producción				
Método		PRE- TEST	POST - TEST		Proceso		Fabricación de Totem				
Elaborado por		Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha		1/07/2017				
Fecha	Qproducida en buen	Qttotal producid	Qproductos defectuosos	Item	Descripción		Indice de productos defectuosos				
1 de Julio de 2017	14	20	6	1	Mal laminado		30.00%				
				2	Armado imperfecto						
				3	Medida inadecuada						
				4	Mal impreso						
				5	Mal impreso						
				6	Armado imperfecto						
3 de Julio de 2017	16	20	4	1	Mal laminado		20.00%				
				2	Armado imperfecto						
				3	Medida inadecuada						
				4	Mal laminado						
4 de Julio de 2017	15	20	5	1	Armado imperfecto		33.33%				
				2	Medida inadecuada						
				3	Mal laminado						
				4	Armado imperfecto						
				5	Medida inadecuada						
5 de Julio de 2017	18	19	1	1	Mal impreso		5.26%				
6 de Julio de 2017	17	20	3	1	Mal laminado		15.00%				
				2	Armado imperfecto						
				3	Medida inadecuada						
7 de Julio de 2017	18	20	2	1	Mal laminado		10.00%				
				2	Armado imperfecto						
8 de Julio de 2017	19	20	1	1	Medida inadecuada		5.00%				
10 de Julio de 2017	15	20	5	1	Mal impreso		25.00%				
				2	Mal impreso						
				3	Mal laminado						
				4	Armado imperfecto						
				5	Mal laminado						
11 de Julio de 2017	18	20	2	1	Armado imperfecto		10.00%				
				2	Medida inadecuada						
12 de Julio de 2017	20	20	0	0			0.00%				
13 de Julio de 2017	19	20	1	1	Mal impreso		5.00%				
14 de Julio de 2017	17	20	3	1	Mal laminado		15.00%				
				2	Armado imperfecto						
				3	Medida inadecuada						
15 de Julio de 2017	19	20	1	1	Mal impreso		5.00%				
17 de Julio de 2017	17	20	3	1	Mal impreso		15.00%				
				2	Mal laminado						
				3	Armado imperfecto						

18 de Julio de 2017	15	20	4	1	Medida inadecuada	20.00%
				2	Mal impreso	
				3	Mal impreso	
				4	Armado imperfecto	
19 de Julio de 2017	19	20	1	1	Mal laminado	5.00%
20 de Julio de 2017	18	20	2	1	Armado imperfecto	10.00%
				2	Medida inadecuada	
21 de Julio de 2017	18	20	2	1	Mal laminado	10.00%
				2	Armado imperfecto	
22 de Julio de 2017	19	20	1	1	Medida inadecuada	5.00%
24 de Julio de 2017	17	20	3	1	Mal impreso	15.00%
				2	Mal impreso	
				3	Armado imperfecto	
25 de Julio de 2017	15	20	5	1	Mal laminado	25.00%
				2	Armado imperfecto	
				3	Medida inadecuada	
				4	Mal impreso	
				5	Mal impreso	
26 de Julio de 2017	16	19	3	1	Mal laminado	15.79%
				2	Armado imperfecto	
				3	Medida inadecuada	
27 de Julio de 2017	16	20	4	1	Mal impreso	20.00%
				2	Mal laminado	
				3	Armado imperfecto	
				4	Medida inadecuada	
28 de Julio de 2017	17	20	3	1	Mal impreso	15.00%
				2	Mal laminado	
				3	Armado imperfecto	
29 de Julio de 2017	18	19	1	1	Medida inadecuada	5.26%
31 de Julio de 2017	18	19	1	1	Mal impreso	5.26%
TOTAL	449	516	67			12.98%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 25, se pueden apreciar los índices de productos defectuosos en todo el mes de agosto, el cual consiguió un 14.29%.

Gráfico N° 12:Índice de productos defectuosos mes de julio




Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 12, se pueden apreciar todos los días del mes de julio, con sus respectivos porcentajes de productos defectuosos, en el cual el día 4 de julio del 2017 se llegó a un porcentaje de 33.33% con 5 productos defectuosos.

Con respecto a la cantidad de productos defectuosos en todo el mes de julio la empresa Trazos y Estilos lo distribuye en 4 especificaciones que son: Mal laminado, armado imperfecto, medida inadecuada y mal impreso. Los totales son los siguientes:

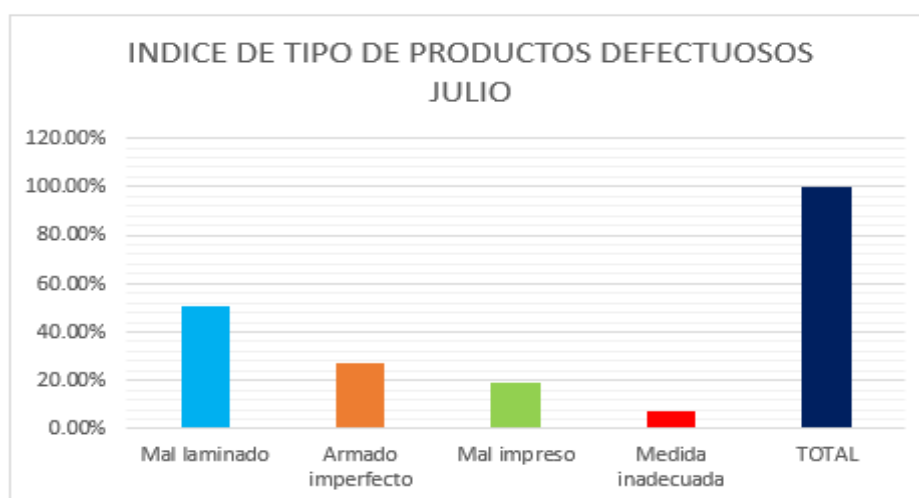
Tabla N° 26: Resumen de productos por cada defecto mes de julio

 RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO JULIO				
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/07/2017
DEFECTO	CANTIDAD TOTAL (JULIO)		INDICE DE TIPO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
Mal laminado	34		50.75%	
Armado imperfecto	18		26.87%	
Mal impreso	13		19.40%	
Medida inadecuada	5		7.46%	
TOTAL	67		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 26, se pueden apreciar los 4 tipos de defectos, en el cual en todo el mes de agosto el defecto que ha ocurrido más veces es el del mal laminado con 50.75% del total.

Gráfico N° 13: Índice de tipo de productos defectuosos



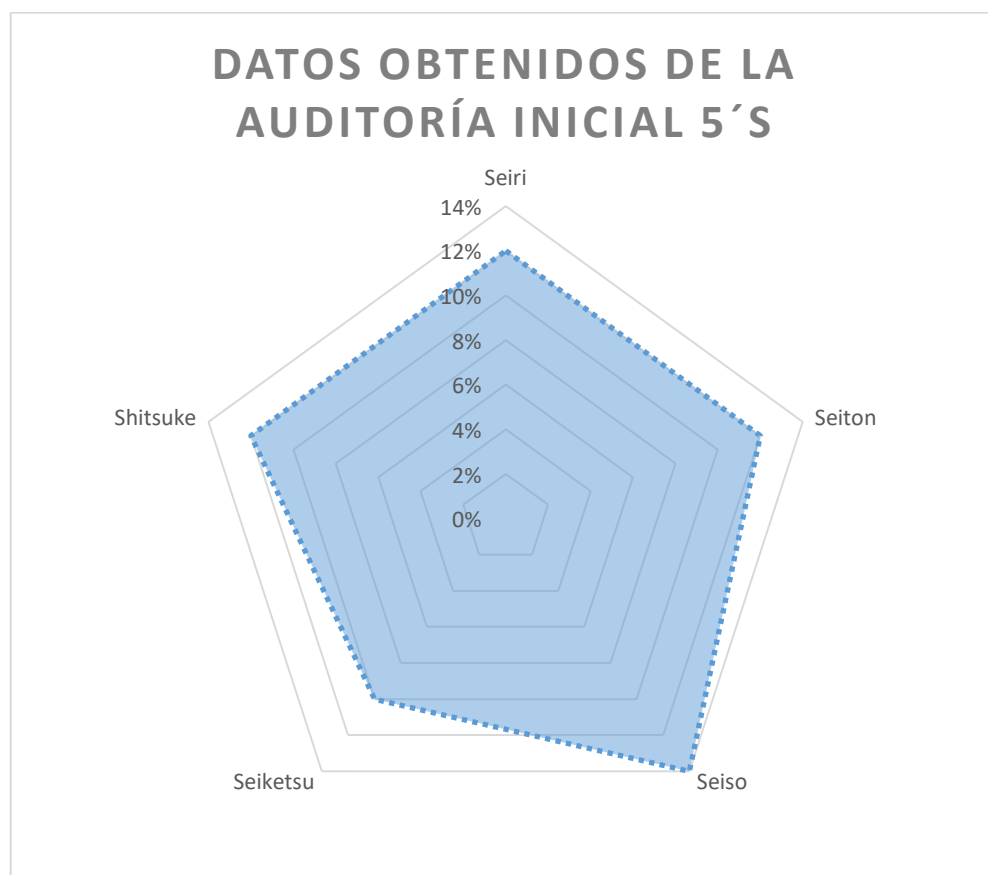
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 13, se pueden apreciar los 4 tipos de defectos, en el cual se distribuyen en porcentaje en el mes de agosto de la siguiente manera: Mal laminado con 50.75%, armado imperfecto con 26.87%, mal impreso con 19.40% y medida inadecuada con 7.46%.

D. Desorden y falta de limpieza en el área

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa es el desorden y la falta de limpieza en el área de producción, lo cual esto no permite cumplir con el objetivo trazado de la empresa en tener un área despejada para tener los materiales en buen estado, además que ayuda a trabajar en un lugar más reconfortante.

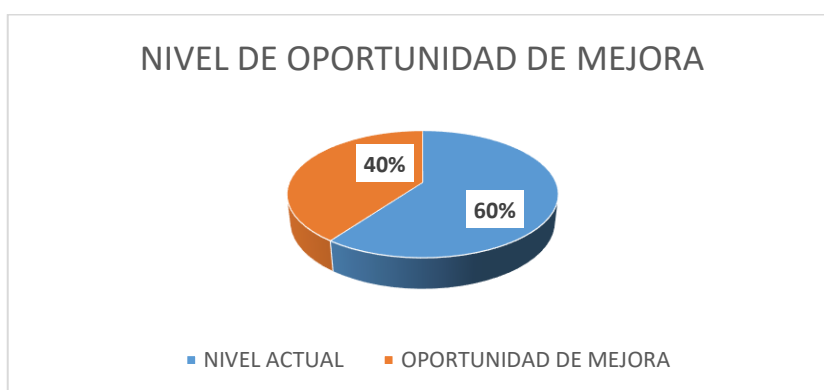
Figura N° 14: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Figura N° 16, se observa que el nivel de oportunidad de mejora respecto a las 5S en la empresa es de 40%.

Figura N° 15:Nivel de oportunidad de mejora



Fuente: Elaboración propia

De esta manera queda demostrado que es necesario realizar la metodología 5'S ya que tenemos una oportunidad de mejora del 60%.

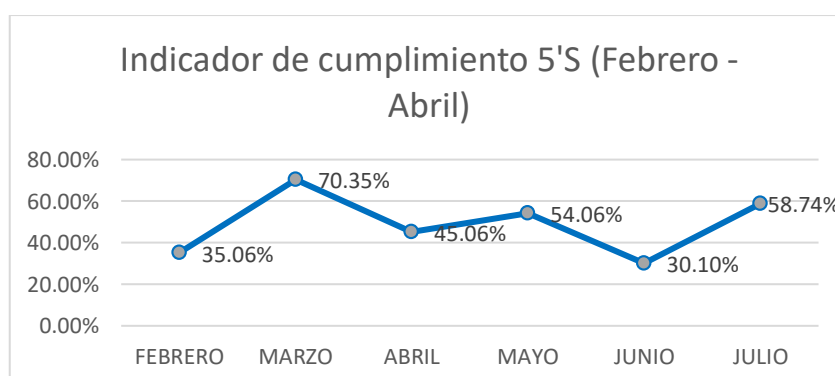
Tabla N° 27:Auditoría 5'S Febrero - Julio

AUDITORÍA INTERNA 5'S FEBRERO - JULIO				
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/02/2017
Mes	Indicador de cumplimiento 5'S (Febrero - Abril)			
FEBRERO	35.06%			
MARZO	70.35%			
ABRIL	45.06%			
MAYO	54.06%			
JUNIO	30.10%			
JULIO	58.74%			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 27, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5'S, en el cual se observa que el mes que tiene mayor puntuación es el mes de marzo con 70.35%.

Gráfico N° 14: Indicador de cumplimiento 5'S



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 14, se pueden apreciar los puntajes en porcentajes que se han obtenido en los últimos 6 meses en el cual se detallan en lo siguiente: Mes de febrero con un 35.06%, mes de marzo con un 70.35%, mes de abril con un 45.06%, mes de mayo con un 54.06%, mes de junio con un 50.10% y el mes de julio con un 60.07%.

Tabla N° 28:Auditoría interna 5'S (Julio)

TRAZOS y ESTILOS		AUDITORÍA INTERNA 5'S (JULIO)			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/07/2017
Fecha	"S"	Puntaje obtenido	Total	Puntaje planificado	Indicador de cumplimiento
1 de Julio de 2017	Seiri	6	29	50	58.00%
	Seiton	5			
	Seiso	7			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	5			
3 de Julio de 2017	Seiri	7	29	50	58.00%
	Seiton	6			
	Seiso	4			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	7			
4 de Julio de 2017	Seiri	5	29	50	58.00%
	Seiton	6			
	Seiso	7			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	6			
5 de Julio de 2017	Seiri	5	30	50	60.00%
	Seiton	7			
	Seiso	6			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	5			
6 de Julio de 2017	Seiri	5	30	50	60.00%
	Seiton	7			
	Seiso	5			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	7			
7 de Julio de 2017	Seiri	6	30	50	60.00%
	Seiton	7			
	Seiso	5			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	6			

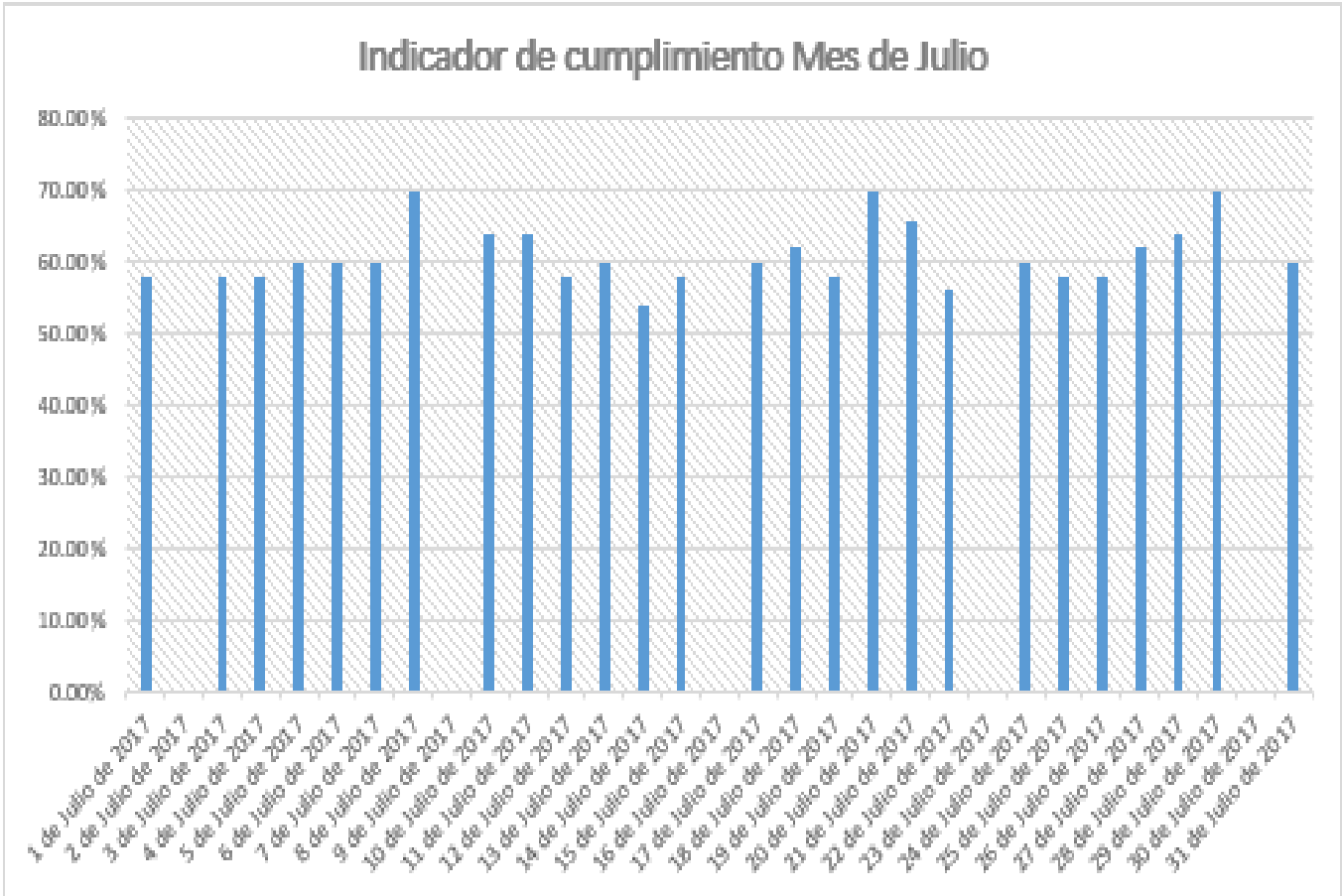
8 de Julio de 2017	Seiri	5	35	50	70.00%
	Seiton	7			
	Seiso	8			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	8			
10 de Julio de 2017	Seiri	5	32	50	64.00%
	Seiton	8			
	Seiso	7			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	6			
11 de Julio de 2017	Seiri	7	32	50	64.00%
	Seiton	5			
	Seiso	6			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	7			
12 de Julio de 2017	Seiri	7	29	50	58.00%
	Seiton	5			
	Seiso	5			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	6			
13 de Julio de 2017	Seiri	5	30	50	60.00%
	Seiton	7			
	Seiso	6			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	7			
14 de Julio de 2017	Seiri	6	27	50	54.00%
	Seiton	4			
	Seiso	5			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	5			
15 de Julio de 2017	Seiri	6	29	50	58.00%
	Seiton	7			
	Seiso	5			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	5			
17 de Julio de 2017	Seiri	7	30	50	60.00%
	Seiton	6			
	Seiso	7			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	5			

18 de Julio de 2017	Seiri	7	31	50	62.00%
	Seiton	5			
	Seiso	6			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	6			
19 de Julio de 2017	Seiri	7	29	50	58.00%
	Seiton	5			
	Seiso	6			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	5			
20 de Julio de 2017	Seiri	7	35	50	70.00%
	Seiton	8			
	Seiso	7			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	5			
21 de Julio de 2017	Seiri	8	33	50	66.00%
	Seiton	7			
	Seiso	6			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	7			
22 de Julio de 2017	Seiri	6	28	50	56.00%
	Seiton	5			
	Seiso	7			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	4			
24 de Julio de 2017	Seiri	5	30	50	60.00%
	Seiton	7			
	Seiso	5			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	7			
25 de Julio de 2017	Seiri	5	29	50	58.00%
	Seiton	6			
	Seiso	5			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	6			
26 de Julio de 2017	Seiri	7	29	50	58.00%
	Seiton	5			
	Seiso	5			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	5			
27 de Julio de 2017	Seiri	6	31	50	62.00%
	Seiton	7			
	Seiso	6			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	5			
28 de Julio de 2017	Seiri	6	32	50	64.00%
	Seiton	6			
	Seiso	5			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	8			
29 de Julio de 2017	Seiri	7	35	50	70.00%
	Seiton	8			
	Seiso	5			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	7			
31 de Julio de 2017	Seiri	6	30	50	60.00%
	Seiton	6			
	Seiso	7			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	6			
TOTAL					58.74%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 28, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5´S, en el mes de julio. Gracias a esta tabla se visualiza que el día 8 y 20 y 29 de julio se logró un mayor puntaje en porcentaje con respecto a la auditoría interna de las 5´S. Por otra parte, el día 14 de julio se logró un puntaje en porcentaje de 54.00% en el cumplimiento con la auditoría interna 5´S.

Gráfico N° 15: Cumplimiento de las 5´S en el mes de julio



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 15, se pueden apreciar los puntajes en porcentajes que se han obtenido en el mes de julio, lo cual el 14 de julio se logró un puntaje de 54.00% el cual en todo el mes es el puntaje más bajo.

A continuación, se presenta la evaluación del último día del mes de julio de forma más detallada.

Tabla N° 29: Datos obtenidos de la Auditoría 31-07-17

TRAZOS y ESTILOS		AUDITORÍA INTERNA 5'S (JULIO)			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	31/07/2017
Fecha	"S"	Puntaje obtenido	Puntaje planificado	Indicador de cumplimiento logrado	Indicador de cumplimiento planificado
31 de Julio de 2017	Seiri	6	10	12%	20%
	Seiton	6	10	12%	20%
	Seiso	7	10	14%	20%
	Seiketsu	5	10	10%	20%
	Shitsuke	6	10	12%	20%
TOTAL		30	50	60%	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 29, se aprecia que la empresa se encuentra en un estado insatisfactorio en lo que respecta a las 5S.

A continuación, se presentan las tablas de evaluación en la auditoría interna de las 5'S que se aplicaron en estos últimos 6 meses, de igual forma se presenta el puntaje obtenido el día 31 de julio.

Tabla N° 30: Seiri

Id	Seiri	Puntuación
1	¿Existen cosas inútiles que pueden molestar en el entorno del trabajo?	1
2	¿Existen materiales regados, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca del lugar de trabajo?	1
3	¿Existen herramientas, materiales regados en el suelo cerca de las máquinas?	0
4	¿Se utilizan con frecuencia todos los objetos que están clasificados, ordenados y almacenados?	1
5	¿Las herramientas de trabajo se encuentran mal ordenadas, organizadas y almacenadas?	0
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	1
7	¿Existe alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar cerca del centro de trabajo?	1
8	¿Existe alguna plantilla, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas?	0
9	¿Se mantienen materiales innecesarios en el área?	0
10	¿La implementación de las 5'S ocasionará dejar de lado los estándares?	1
TOTAL		6

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 30, se pueden apreciar las 10 preguntas de evaluación para la primera "S" que es Seiri, con el puntaje que se ha obtenido el 31 de julio.

Tabla N° 31:Seiton

Id	Seiton	Puntuación
1	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos cuentan con una incorrecta definción de los caminos de acceso?	1
2	¿ Los equipos de protección personal se encuentran deteriorados?	0
3	¿ La organización de las herramientas e instrumentos de trabajo se realiza de forma inapropiada?	1
4	¿ La forma de almacenaje de los materiales que se utilizan para la producción se realiza de forma inadecuada?	0
5	¿ Cada área de trabajo se encuentra sin extintores contra incendios?	1
6	¿ El techo y/o el piso cuenta con grietas, rupturas o variación en el nivel?	1
7	¿ Las zonas de almacenamiento, otras zonas de producción y seguridad estan sin los indicadores de lugar y dirección?	0
8	¿ Las estanterías se encuentran sin carteles de ubicación de los insumos?	1
9	¿ Hace falta colocar carteles en las zonas de almacenaje donde indiquen las cantidades máximas y mínimas que se deben depositar?	0
10	¿ Existe un incorrect demarcado de las líneas de paso libre y de seguridad?	1
	TOTAL	6

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 31, se pueden apreciar las 10 preguntas de evaluación para la primera “S” que es Seiton, con el puntaje que se ha obtenido el día 31 de julio.

Tabla N° 32:Seiso

Id	Seiso	Puntuación
1	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas. ¿Se encuentra polvo o desechos cerca del centro de trabajo?	1
2	¿Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	
3	¿Hay alguna herramienta utilizada en producción sucia o quebrada?	1
4	¿Se encuentran los lugares de trabajo con desperdicios?	
5	¿La iluminación es inadecuada? ¿ Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	1
6	¿La planta se mantiene sucia, con suelo lleno de desperdicios?	
7	¿Las máquinas se encuentran sucias con frecuencia ?	1
8	¿El equipo de inspección tiene problemas de coordinación con el equipo de mantenimiento?	1
9	¿La persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza realiza mal su trabajo?	1
10	¿Los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción de manera inadecuada?	1
	TOTAL	7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 32, se pueden apreciar las 10 preguntas de evaluación para la primera “S” que es Seiso, con el puntaje que se ha obtenido el 31 de julio.

Tabla N° 33:Seiketsu

Id	Seiketsu	Puntuación
1	¿Utiliza ropa sucia o inadecuada los trabajadores?	0
2	¿Su lugar de trabajo cuenta con insuficiente luz y ventilación?	1
3	¿Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor / frío ?	0
4	¿Existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío ?	1
5	¿Las zonas para comer se encuentran mal establecidas?	0
6	¿Los trabajadores cuentan con todos sus EPP'S deteriorados?	1
7	¿Se actúa de manera inadecuada sobre las ideas de mejora?	0
8	¿Los procedimientos escritos son confusos y se utilizan casi nunca?	1
9	¿La aplicación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo es intrascendente?	1
10	¿Las primeras 3 S: Seleccionar, ordenar y limpiar, se realizan inadecuadamente?	0
	TOTAL	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 33, se pueden apreciar las 10 preguntas de evaluación para la primera "S" que es Seiketsu, con el puntaje que se ha obtenido el 31 de julio.

Tabla N° 34:Shitsuke

Id	Shitsuke	Puntuación
1	¿Esta haciendo a limpieza e inspección diaria de sus equipos y centro de trabajo inadecuadamente?	0
2	¿Los informes diarios se realizan incorrectamente y en el tiempo no adecuado?	1
3	¿Están utilizando ropa sucia e inadecuada?	0
4	¿Utiliza equipos de seguridad deteriorados?	1
5	¿El personal es incumplido con los horarios de las reuniones?	1
6	¿El personal ha sido mal capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	0
7	¿Las herramientas y partes se almacenan incorrectamente?	0
8	¿Existen un pésimo control en las operaciones y en el personal?	1
9	¿Los procedimientos cuenta con un mal método de revisión y actualización?	1
10	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados de manera incorrecta y se revisan cada cierto tiempo?	1
	TOTAL	6

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 34, se pueden apreciar las 10 preguntas de evaluación para la primera "S" que es Shitsuke, con el puntaje que se ha obtenido el 31 de julio.

E. Horas máquina parada

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad de la empresa son las horas máquina parada, lo cual esto genera que la producción se estanque en un lapso de tiempo y no se logren los objetivos trazados cada día de producción.

Para el proceso de producción de tótems, se necesitan 3 máquinas que son:


Tabla N° 35: Máquinas para la fabricación de tótems

ÁREA	MÁQUINARIA O EQUIPO
ÁREA DE IMPRESIÓN	Galaxi Printer UD – 1812LA
ÁREA DE CORTE	Multicut Esko I - XL - 24
ÁREA DE LAMINADO	CLSA 1580 RFX

Fuente: Elaboración propia

A continuación, presentamos la cantidad de horas máquina parada encontradas en los últimos 6 meses:

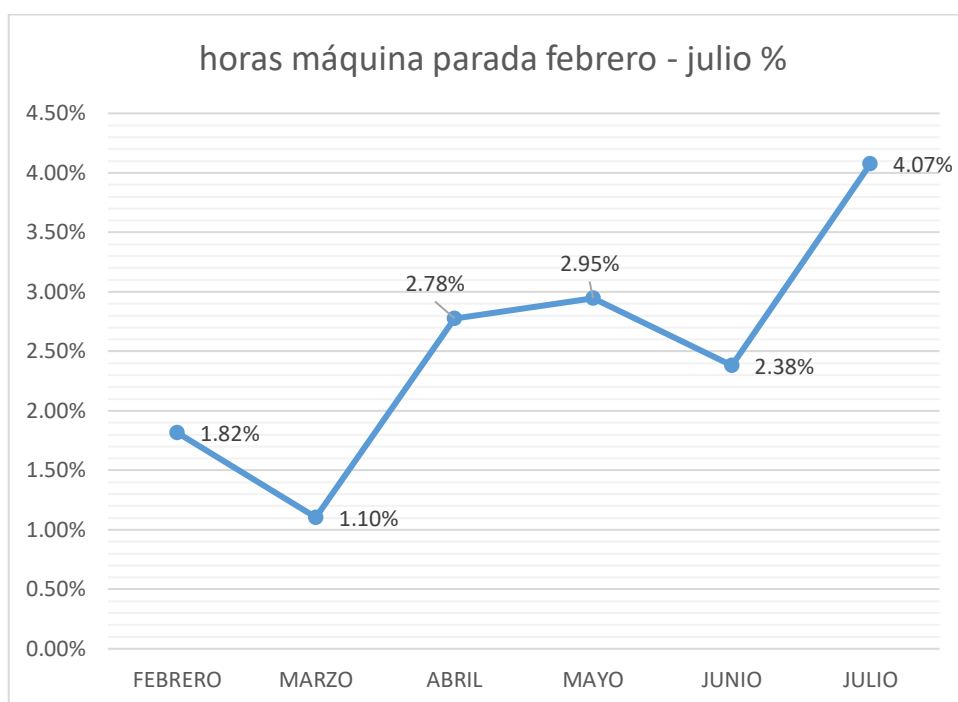
Tabla N° 36: Horas máquina parada 6 meses antes

 TRAZOS y ESTILOS		HORAS MÁQUINA PARADA FEBRERO - JULIO		
Empresa	Trazos y Estilos S.A.	Área	Producción	
Método	PRE- TEST POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Fecha	1/02/2017	
Fecha	Cantidad de horas máquina parada	Horas de trabajo	horas máquina parada %	Costo S/
FEBRERO	9	495	1.82%	S/731.25
MARZO	6	543	1.10%	S/585.00
ABRIL	15	540	2.78%	S/1,608.75
MAYO	16	543	2.95%	S/1,608.75
JUNIO	13	546	2.38%	S/1,608.75
JULIO	22	540	4.07%	S/1,608.75
TOTAL	81	3207	2.52%	S/7,751.25

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 36, se pueden apreciar que han ocurrido 81 horas máquina entre los meses de febrero hasta julio.

Gráfico N° 16: Horas máquina parada febrero - julio



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 16, se pueden apreciar que en el mes de julio ha ocurrido mayor horas máquina parada con un 4.07%.


Tabla N° 37: Horas máquina parada mes de febrero

TRAZOS&ESTILOS		HORAS MÁQUINA PARADA MES DE FEBRERO					
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción			
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Tótem			
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/02/2017			
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Febrero (Hrs)	horas máquina parada %	Costo S/
8 de Febrero de 2017	Atoramiento de sensor	Trazos y Estilos	Multicut Esko I - XL - 24	1	495	0.20%	S/0.00
15 de Febrero de 2017	Secado de cabezal I.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	1		0.20%	S/0.00
24 de Febrero de 2017	Obstrucción de cabezal I.	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	5		1.01%	S/731.25
28 de Febrero de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	2		0.40%	S/0.00
TOTAL				9		1.82%	S/731.25

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 37, se aprecia que el 24 de febrero se obtuvo 5 horas máquina parada debido a la obstrucción del cabezal izquierdo de la máquina Galaxy - UD1812LA.

Tabla N° 38: Horas máquina parada mes de marzo

 HORAS MÁQUINA PARADA MES DE MARZO							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	PRE - TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/03/2017		
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Marzo (Hrs)	horas máquina parada %	Costo S/
6 de Marzo de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	1	543	0.18%	S/0.00
14 de Marzo de 2017	Obstrucción de rodillo	Trazos y Estilos	CLSA 1580 RFX	1		0.18%	S/0.00
27 de Marzo de 2017	Calibración de perfil de colores	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	4		0.74%	S/585.00
TOTAL				6		1.10%	S/585.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 38, se pueden apreciar que el 27 de marzo se obtuvo 4 horas máquina parada debido a la calibración de perfil de colores para un nuevo proyecto en impresión de la máquina Galaxy - UD1812LA.

Tabla N° 39: Horas máquina parada mes de abril

 HORAS MÁQUINA PARADA MES DE ABRIL							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	PRE - TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/04/2017		
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Abril (Hrs)	Horas máquina parada %	Costo S/
3 de Abril de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	1	540	0.19%	S/0.00
11 de Abril de 2017	Obstrucción de cuchilla	Trazos y Estilos	Multicut Esko I - XL - 24	1		0.19%	S/0.00
19 de Abril de 2017	Desconfiguración de printer	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	5		0.93%	S/731.25
26 de Abril de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	2		0.37%	S/0.00
28 de Abril de 2017	Obstrucción de cabezal I.	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	6		1.11%	S/877.50
TOTAL				15		2.78%	S/1,608.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 39, se puede apreciar que el 28 de abril se obtuvo 6 horas máquina parada debido a la obstrucción del cabezal izquierdo, que ya se encuentra fallando seguidamente en la máquina Galaxy - UD1812LA.

Tabla N° 40: Horas máquina parada mes de mayo

 HORAS MÁQUINA PARADA MES DE MAYO							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	PRE - TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/05/2017		
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Mayo (Hrs)	Horas máquina parada %	Costo S/
2 de Mayo de 2017	Calibración de perfil de colores	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	4	543	0.74%	S/585.00
9 de Mayo de 2017	Secado de cabezal I.	Trazos y Estilos	GALAXY-UD1812LA	1		0.18%	S/0.00
19 de Mayo de 2017	Desconfiguración de printer	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	6		1.10%	S/877.50
29 de Mayo de 2017	Calibración de perfil de colores	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	5		0.92%	S/731.25
TOTAL				16		2.95%	S/1,608.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 40, se puede apreciar que el 19 de mayo se obtuvo 6 horas máquina parada debido a la des configuración del printer, programa de la máquina Galaxy - UD1812LA para realizar las distintas impresiones.

Tabla N° 41: Horas máquina parada mes de junio

TRAZOS & ESTILOS		HORAS MÁQUINA PARADA MES DE JUNIO			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción	
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Tótem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/06/2017	

FECHA	Tipo de servicio	Proveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Junio (Hrs)	Horas máquina parada %	Costo S/
5 de Junio de 2017	Calibración de perfil de colores	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	4	546	0.73%	S/585.00
7 de Junio de 2017	Obstrucción de cuchilla	Trazos y Estilos S.A.	Multicut Esko I - XL - 24	1		0.18%	S/0.00
21 de Junio de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos S.A.	GALAXY-UD1812LA	1		0.18%	S/0.00
26 de Junio de 2017	Cambio de 2 pinch roller	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	7		1.28%	S/1,023.75
TOTAL				13		2.38%	S/1,608.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 41, se puede apreciar que el 26 de junio se obtuvo 7 horas máquina parada debido al cambio de 2 pinch roller, esto se debe a que el proveedor no llegó rápido a la reparación de la máquina Galaxy - UD1812LA y se tardó casi un día.

Tabla N° 42: Horas máquina parada mes de julio

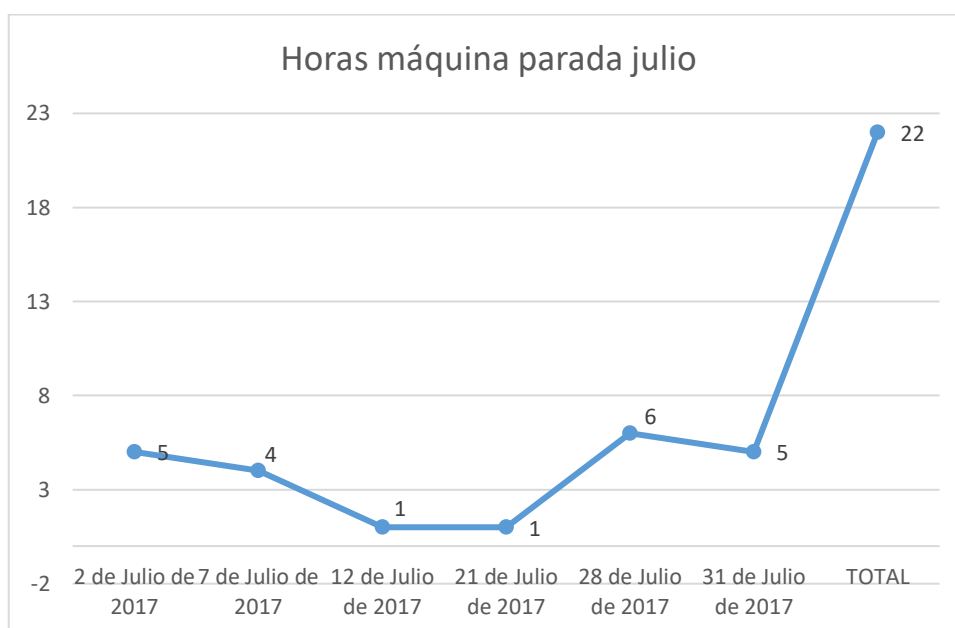
TRAZOS & ESTILOS		HORAS MÁQUINA PARADA MES DE JULIO			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción	
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Tótem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/07/2017	

FECHA	Tipo de servicio	Proveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Horas totales del mes de Julio (Hrs)	Horas máquina parada %	Costo S/
3 de Julio de 2017	Calibración de perfil de colores	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	5	555	0.90%	S/731.25
7 de Julio de 2017	Cambio de dampers D.	Servtek S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	4		0.72%	S/611.00
12 de Julio de 2017	Secado de cabezal D.	S.A.	GALAXY-UD1812LA	1		0.18%	S/0.00
21 de Julio de 2017	Secado de cabezal I.	S.A.	GALAXY-UD1812LA	1		0.18%	S/0.00
25 de Julio de 2017	Desconfiguración de printer	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	6		1.08%	S/877.50
31 de Julio de 2017	Obstrucción de cabezal I.	Magic Color S.A.C.	GALAXY-UD1812LA	5		0.90%	S/731.25
TOTAL				22		3.96%	S/1,608.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 42, se puede que el 28 de julio se obtuvo 6 horas máquina parada debido a la des configuración del printer, programa de la máquina Galaxy - UD1812LA para realizar las la impresión.

Gráfico N° 17: Horas máquina parada en julio



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 17, se pueden apreciar las horas que son un total de 22.





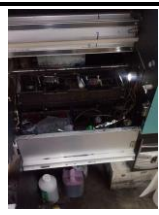

F. Capacitación inexistente

Una de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa es la capacitación inexistente, debido a que las actividades del proceso productivo lo realizan por experiencia sin ninguna instrucción de cómo se debe trabajar en cada proceso que es parte de la elaboración de los totems.

2.7.2. Propuesta de mejora

Luego de haber identificado y recopilado información de las causas de mayor impacto y sobre las cuales se tienen que aplicar las alternativas de solución con la mejora de procesos para incrementar la productividad, se propondrán las distintas alternativas de solución (propuestas a implementar). También, se presentará un cronograma tentativo a seguir para la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para arrancar con la implementación de la misma.

Tabla N° 43: Alternativas de solución de las principales causas

CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
Método inadecuado	Estudio de métodos	
	Manual de procedimientos	
	Capacitación de procedimientos	
Tiempos no estandarizados	Estudio de tiempos	
	Medición del trabajo	
Productos defectuosos	Capacitación de procedimientos	
	Manual de procedimientos	
	Estudio de métodos	
	Manual de control de calidad	
Desorden y falta de limpieza	Aplicación de 5'S	
	Manual 5'S	
	Capacitación de procedimientos	
Horas máquina parada	Estudio de métodos	
	Manual de mantenimiento preventivo	
Capacitación inexistente	Manual de procedimientos	
	Capacitación de procedimientos	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 43, nos muestra en primer lugar las causas seleccionadas como principales en el Ishikawa y también las alternativas de solución a implementar para solucionar cada una de estas; de esta manera se podrá cumplir con el objetivo de la presente investigación.

2.7.2.1. Cronograma de capacitaciones y mantenimiento preventivo

Para la implementación de la propuesta, se muestra el cronograma completo de todas las actividades que se realizarán a lo largo de la implementación.

Tabla N° 44:Cronograma de capacitaciones y mantenimiento preventivo

Ítem	ACTIVIDADES	TIEMPO	AGOSTO																													
			1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30				
1	DIAGNÓSTICO INICAL																															
2	Visualización del proceso																															
3	Evaluacion de mejora de procesos																															
4	Implantar nuevas mejoras del proceso																															
5	Evaluación inicial de conocimientos																															
6	Aplicación de nuevo diagrama de actividades múltiples																															
7	Compra de respuestos																															
8	Realización de mejora de procesos																															
9	Implantar nuevo diagrama de flujo de proceso																															
10	Eliminación de actividades que no agregan valor																															
11	Implantar nuevo diagrama de recorrido																															
12	Realización de nuevo estudio de tiempos																															
13	Capacitación del proceso modificar diseño																															
14	Capacitación del proceso impresión de vinil																															
15	Capacitación del proceso de corte de sustrato																															
16	Capacitación del proceso de laminar vinil																															
17	Capacitación del proceso de refilado y pegado																															
18	Capacitación del proceso de ensamblado																															
19	Capacitación del proceso de empaquetado																															
20	Capacitación de mantenimiento preventivo Impresora																															
21	Capacitación de mantenimiento preventivo laminadora																															
22	Capacitación de mantenimiento preventivo Esko																															
23	Evaluación final de conocimientos																															
24	Capacitar sobre el nuevo tiempo estandar del proceso																															

2.7.3. Análisis económico - Financiero

En este punto del presente trabajo de investigación, se analizarán las inversiones que se van a realizar para la implementación del Lean Manufacturing.

Inversiones

A continuación, se presenta las inversiones realizadas en los requerimientos solicitados y las Horas-Hombre utilizadas para la implementación del Lean Manufacturing.

Tabla N° 45:Requerimientos para la Implementación del Lean Manufacturing

Recursos	Cantidad	Inversión
Cuchilla para la máquina Esko	1	S/127.00
Escobas	3	S/12.00
Hojas de Papel Bond	1	S/15.00
Tinta para Impresión	4	S/32.00
Cronómetro	1	S/65.00
Tablero	1	S/5.00
Cabezal Galaxi	1	S/ 2796.50
Rodillo Laminadora	1	S/. 95.50
Porta Papeles	1	S/4.00
Total de Inversión		S/3152.00

3. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 45, nos indica la inversión total realizada en los requerimientos para la implementación del Lean Manufacturing es de S/ 3152.00

A continuación, se presenta las Horas-Hombre utilizados:

Tabla N° 46:Horas-Hombre Utilizados para Lean Manufacturing

Cantidad	Mano de obra	Capacitación	Implementación	Total Horas	Costo/Hora	Inversión
6	Encargados	5	4	120	S/6.25	S/750.00
10	Obreros	5	4	200	S/3.54	S/708.00
1	Jefe de producción	5	2	10	S/10.00	S/100.00
1	asistente de producción	5	4	20	S/5.00	S/100.00
Total de inversión						S/1,658.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 46, nos indica la inversión total realizada en Mano de Obra para la implementación de la Ingeniería de Métodos es de S/1658.00.

Tabla N° 47: Inversión Total realizado en la mejora de la Productividad

Descripción	Valor
Mano de Obra	S/1,658.00
Recursos	S/3152.00
Total Inversión	S/4810.00

Fuente: Elaboración propia

Es por ello que la inversión total es de S/. 4,810.00

ANALISIS BENEFICIO COSTO TOTEMS

Para determinar el Beneficio Costo de la Implementación del Lean Manufacturing, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla N° 48: Análisis beneficio costo de producción de Totems

Precio de Venta:	95.00	Soles/Unidad
Costo de Fabricación:	72.50	Soles/Unidad
Costo de Implementación:	4810.00	Nuevos Soles
Día Laborable:	8	Horas/Día
Mes Laborable:	25	Días/Mes
Año Laborable:	12	Meses/Año

Fuente: Elaboración propia

En seguida, teniendo como datos: El precio de venta, el costo de fabricación, el costo de la implementación, entre otros; se procede a realizar los análisis económicos en base a la diferencia de la productividad y después de la implementación en la línea de producción de Totems de publicidad.

Tabla N° 49: Análisis Económico Antes y Después

Análisis Económico Antes y Después		
Productividad Antes	468	Unid/Mes
productividad Después	1245	Unid/Mes
Productividad Diferencia	777	Unid/Mes

Por Año	9324	Unid/Año
Venta Anual	885780	Soles/Año
Costo de Fabricación Anual	675990	Soles/Año
Margen de Contribución	209790	Soles/Año

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 49, se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 209, 790.00

Finalmente se realiza el análisis costo beneficio para determinar si el proyecto es viable, esto se demostrará con el resultado obtenido de la división del beneficio obtenido en la venta anual sobre los costos de fabricación anual más el costo del proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; si el resultado es menos a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$B/C = \frac{885780}{680800} \quad B/C = 1.3$$


El resultado del análisis realizado es 1.3, es decir mayor que 1, en consecuencia, la inversión es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.30 soles en la línea de producción de totems.

2.7.4. Implementación de la propuesta

2.7.4.1. Evaluación inicial

Para dar inicio a la implementación de la propuesta, se realiza una evaluación inicial a cada trabajador, con un cuestionario que contienen preguntas relacionadas al procedimiento de cada proceso que se encuentran involucrados en la elaboración del Tótem, además que están relacionadas con el mantenimiento que les dan a las máquinas que operan.


Tabla N° 50: Cuestionario para el proceso modificar diseño

		Cuestionario inicial							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Diseño				
Proceso	Modificar diseño	Evaluado	Luis Gamboa	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Se debe mandar la orden del trabajo con al ruta del diseño al área de impresión para avanzar mas rápido el trabajo? ¿Por qué?					2				
2. ¿Para facilitar el trabajo es necesario que los archivos de diseño se guarden en una sola carpeta o en varias ? ¿Por qué?					2				
3. ¿Crees que es conveniente llevar la orden de trabajo hasta el área de impresión? ¿Por qué?					2				
4. ¿Realiza una verificación final de todas las características del diseño, antes de enviarlo al área de impresión? ¿Por qué?						3			
Calificación				0	6	3	0	0	9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 50, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Luis Gamboa de diseño gráfico, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 9 puntos.


Tabla N° 51: Cuestionario para el proceso impresión de vinil

		Cuestionario inicial							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Impresión				
Proceso	Impresión de vinil	Evaluado	Manuel Ramos	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Se debe realizar la limpieza del cabezal antes de empear la impresión? ¿Por qué?						3			
2. ¿Verifica usted el archivo recibido antes de la impresión? ¿Por qué?							4		
3. ¿Inspecciona la operación de la impresión cuando se esta realizando? ¿Por qué?					2				
4. ¿Guarda los archivos de diseño para tener un backout en su disco duro? ¿Por qué?					2				
Calificación				0	4	3	4	0	11

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 51, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Manuel Ramos del área de impresión, en el cual sale con una nota aprobatoria regular de 11 puntos.


Tabla N° 52: Cuestionario para el proceso laminar vinil

		Cuestionario inicial							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Laminado				
Proceso	Laminar vinil	Evaluado	Cesar Lin	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Realiza la limpieza de los rodillos antes de empezar con el laminado? ¿Por qué?					2				
2. ¿Realiza la limpieza del vinil impreso antes de colocarlo en la máquina de laminadora? ¿Por qué?						3			
3. ¿Refila el material laminado dejando 2 cm de demasia? ¿Por qué?					2				
4. ¿Entrega los viniles laminados al encargado del proceso de refilado y pegado? ¿Por qué?					2				
Calificación				0	6	3	0	0	9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 52, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Cesar Lín del área de laminado, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 9 puntos.


Tabla N° 53: Cuestionario para el proceso corte de sustrato

		Cuestionario inicial								
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Corte					
Proceso	Corte de sustrato	Evaluated	Vladimir Zamalloa	Producto final	Tótems de publicidad					
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017					
Preguntas				Puntaje						
				1	2	3	4	5	Nota	
1. ¿Guarda los archivos de corte en una sola carpeta de backout o en varias? ¿Por qué?					2					
2. ¿Realiza la limpieza de la mesa de trabajo de la máquina Esko antes del corte del material? ¿Por qué?						3				
3. ¿Regula la cuchilla de corte con respecto al material que se esta colocando en la máquina? ¿Por qué?						3				
4. ¿Los cartones cortados lo coloca en conjunto con los cartones que recién pasaran por el proceso? ¿Por qué?					2					
Calificación				0	4	6	0	0	0	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 53, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Vladimir Zamalloa del área de corte de sustrato, en el cual sale con una nota desaprobatória de 10 puntos.


Tabla N° 54: Cuestionario para el proceso refilado y pegado

		Cuestionario inicial							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Taller				
Proceso	Refilado y pegado	Evaluated	Alejandro Ramirez	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Realiza algún procedimiento con respecto al refilado de los viniles y de cartones? ¿Por qué?					2				
2. ¿Inspecciona los materiales que les entrega las áreas de laminado y corte? ¿Por qué?						3			
3. ¿Coloca adecuadamente en los extremos del cartón la cinta espumosa? ¿Por qué?						3			
4. ¿Es necesario transportar la O.T al área de ensamblado? ¿Por qué?					2				
Calificación				0	4	6	0	0	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 54, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Alejandro Ramírez del área de refilado y pegado, en el cual sale con una nota desaprobatória de 10 puntos.

Tabla N° 55: Cuestionario para el proceso ensamblado

		Cuestionario inicial								
Empresa	Trazos y Estilos S.A.				Área	Taller				
Proceso	Ensamblado	Evaluado	Miguel Sisido		Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	4/08/2017				
Preguntas					Puntaje					
					1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Cuáles son las primeras piezas que se deben armar? ¿Por qué?						2				
2. ¿Verifica usted los bordes del armado de los cartones? ¿Por qué?							3			
3. ¿Coloca chemmer a los bordes de os cartones cuando la cinta espumosa no es suficiente? ¿Por qué?							3			
4. ¿Es necesario transportar la O.T al área de empaquetado? ¿Por qué?								4		
Calificación					0	2	6	4	0	12

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 55, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Miguel Sisido del área de ensamblado, en el cual sale con una nota aprobatoria regular de 12 puntos.

Tabla N° 56: Cuestionario para el proceso empaquetado

TRAZOS&ESTILOS		Cuestionario inicial							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Taller				
Proceso	Empaquetado	Evaluated	Ricardo Quiroga		Producto final	Tótems de publicidad			
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	4/08/2017			
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Se debe embalar con la parte cubierta del film o la del exterior? ¿Por qué?					2				
2. ¿Corta el film 5 cm mas, despues de terminar de embalar? ¿Por qué?						3			
3. ¿Entrega la O.T con el productos al ejecutivo de ventas? ¿Por qué?						3			
4. ¿Coloca los tótems embalados en un solo lugar ? ¿Por qué?					4				
Calificación				0	6	6	0	0	12

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 56, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Ricardo Quiroga del área de empaquetado, en el cual sale con una nota aprobatoria regular de 12 puntos.

Tabla N° 57: Cuestionario para el proceso empaquetado

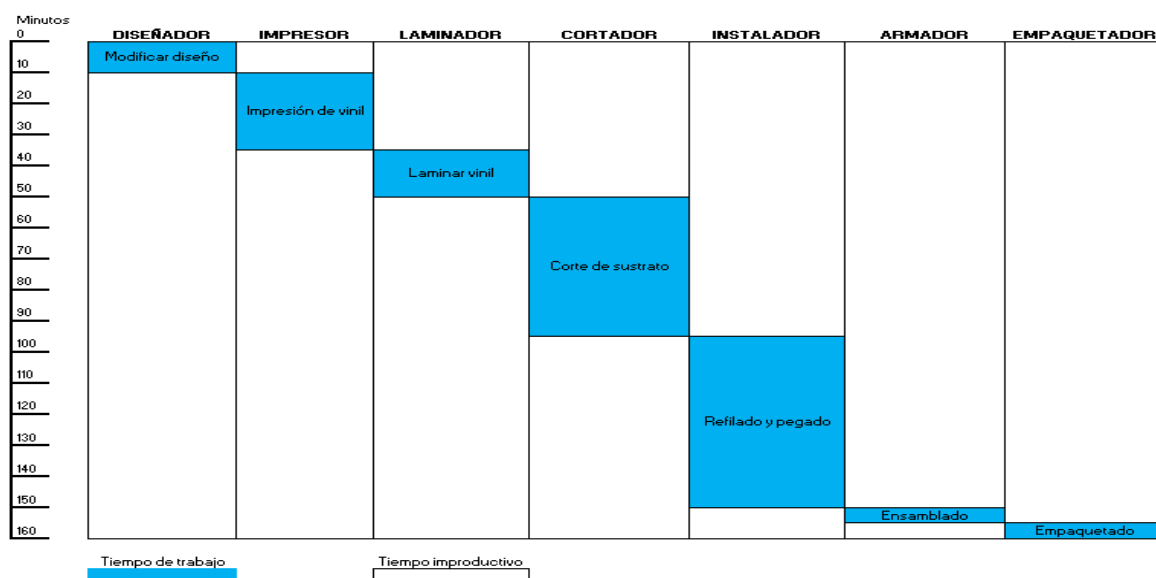
TRAZOSgESTILOS		Calificación inicial			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Tema	Capacitación del procedimiento de cada proceso			Producto final	Tótems de publicidad
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	4/08/2017
Proceso	Nombre	Puntaje			
		Promedio	Calificación	Leyenda	
Modificar diseño	Luis Gamboa	9	MALO	0-10	
Impresión de vinil	Manuel Ramos	11	REGULAR	11-14	
Laminar vinil	Cesar Lin	9	MALO	0-10	
Corte de sustrato	Vladimir Zamalloa	10	MALO	0-10	
Refilado y pegado	Alejandro Ramirez	10	MALO	0-10	
Ensamblado	Miguel Sisido	12	REGULAR	11-14	
Empaquetado	Ricardo Quiroga	12	REGULAR	11-14	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 57, se muestra la calificación inicial de los trabajadores, antes de mejorar los procesos y capacitarlos. Las notas de los trabajadores están desde 9 puntos a 12 puntos. Esto nos indica que los trabajadores no se encuentran capacitados para trabajar ya que no cuentan con los conocimientos necesarios sobre los procedimientos que deben realizar en cada uno de los procesos.

2.7.4.2. Diagrama de actividades múltiples

Gráfico N° 18:Diagrama de actividades múltiples: Elaboración de tótem de publicidad actual



Fuente: Elaboración propia

Como observamos en el Gráfico N° 18, el tiempo productivo es de 142.89 en conjuntos con todas las actividades que se realizan a lo largo del proceso, y en lo que respecta a tiempo improductivo es 428.33 minutos.

Tabla N° 58:Porcentaje de tiempos actual

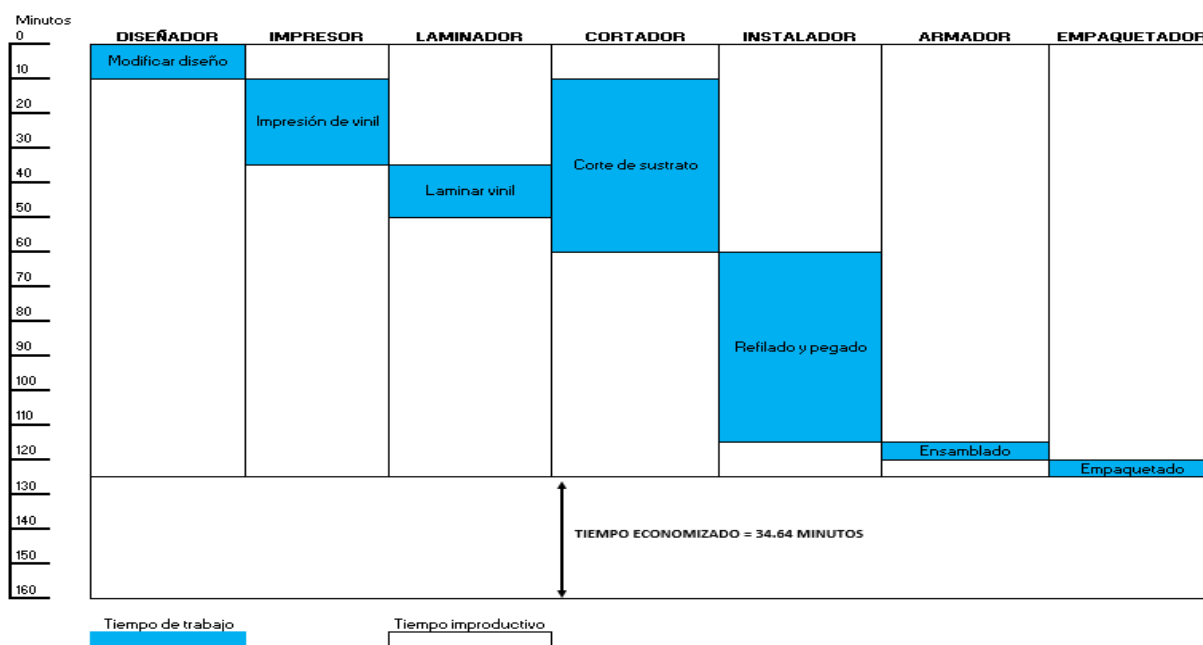
	Min	%
Tiempo productivo	142.89	25.01%
Tiempo improductivo	428.33	74.99%
Total	571.22	100%

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla N° 58, que el porcentaje de tiempo productivo del total es 25.01% y en el tiempo improductivo es de 74.99%.

De esta manera, se observa una interrogante: ¿Es necesario que el proceso de corte se realice después de esperar el proceso de impresión y laminado?, pues la respuesta es “NO”. Esto se debe a que el proceso de corte no se encuentra influenciado con respecto al proceso de impresión y laminado, lo cual sería correcto que el proceso de corte se empiece en simultaneo con el proceso de impresión para reducir el tiempo improductivo.

Gráfico N° 19:Diagrama de actividades múltiples: Elaboración de tótem de publicidad propuesto



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 19, se observa que el proceso de corte de sustrato se realiza simultáneamente después del proceso de modificación del diseño, de esta manera se economiza 34.64 minutos con tan solo modificar el flujo del proceso.

Tabla N° 59:Porcentaje de tiempos propuesto

	Min	%
Tiempo productivo	108.25	27.19%
Tiempo improductivo	289.85	72.81%
Total	398.1	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 59, se muestra que el tiempo improductivo logrado es de 72.81 % a comparación del antes que era de 74.99%, de esta manera se ha reducido 2.99%.

Luego de haber realizado el diagrama de actividades múltiples con respecto al flujo del proceso de elaboración del tótem de publicidad, se realiza a continuación el estudio de cada proceso del flujo productivo del Tótem de publicidad.

2.7.4.3. Implementación de estudio de métodos

Para la implementación del estudio de métodos, se mostrará los procesos que involucran la elaboración del tótem en el cual se empezara a atacar cada una de las actividades del proceso, para esto se realizara una de las grandes técnicas que son las interrogantes, de esta manera cada vez que mostramos un proceso se realizara la mejora correspondiente.

a. MODIFICAR DISEÑO:

Tabla N° 60:Tiempo estándar del proceso de producción de Tótems actual

TRAZOS&ESTILOS TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	9.00	22.33	13.15	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 60, el tiempo estándar actual es 9.00 minutos el cual, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe la orden de trabajo n° 1, una vez recibido la orden de trabajo se abre el archivo en el programa illustrator que fue enviado por el cliente. Se revisa el archivo modificando acorde a las especificaciones que están escritas en la orden de trabajo, luego se guarda el archivo en una carpeta de trabajo de su computador y lo carga a la red que se encuentra enlazada con la máquina Galaxy UD1812LA. Después de realizar todo esto se escribe la ruta del archivo enlazado en la red en la orden de trabajo y este documento se transporta al área de impresión, para realizar el siguiente proceso que es la impresión en el vinil.

Actividades que se realizan:

- Recepción de orden de trabajo n° 1.

- Abrir archivo en illustrator.
- Modificar especificaciones de la orden de trabajo n° 1 al archivo.
- Guardar nuevo archivo.
- Cargar nuevo archivo a la red.
- Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe la orden de trabajo que fue generada por el ejecutivo para la realización del trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el diseñador tenga la orden de dar inicio al trabajo.

Actividad: Abrir archivo en illustrator

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se abre el archivo en illustrator con la ruta que se le coloca en la orden de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder modificar cualquier requerimiento que necesita el cliente.

Actividad: Modificar especificaciones de la orden de trabajo n° 1 al archivo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se modifica el archivo con respecto a los requerimientos de la orden.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para satisfacer las necesidades del cliente.

Actividad: Guardar nuevo archivo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se guarda el archivo modificado en el escritorio.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para cualquier modificación posterior.

Actividad: Cargar nuevo archivo a la red

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Después de guardarlo en el escritorio, se sube a la red el archivo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que lo pueda descargar el impresor y posteriormente imprimirlo.

Actividad: Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva la orden de trabajo con la ruta del archivo que se encuentra en la red.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda saber en dónde se encuentra el archivo que se ha guardado en la red.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Recibir la orden de trabajo de manera virtual por la red, anexado del archivo que se tiene que trabajar.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de transportar la hoja de orden de trabajo, además que toda la información se encontrara en un backup en el computador.

Actividad: Abrir archivo en illustrator

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Abrir el archivo que se encuentra en la carpeta de la orden de trabajo que se ha enviado por el ejecutivo en el programa illustrator.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se facilita más el trabajo.

Actividad: Modificar especificaciones de la orden de trabajo n° 1 al archivo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe modificar el archivo de illustrator con respecto a la O.T virtual que se envió.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se facilita más el trabajo.

Actividad: Guardar nuevo archivo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

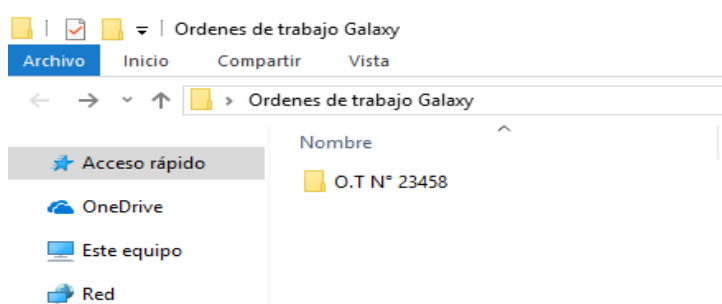
- Debería guardarse modificado en un backup en el disco “D” del computador para cualquier modificación que se solicite.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la perdida de los archivos o desorden de estos.

Ejemplo:

Figura N° 16: Carpeta orden de trabajo



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 18, se muestra el backup de ordenes de trabajo que tiene que tener el diseñador en el disco “D”, para evitar pérdidas de archivos.

Actividad: Cargar nuevo archivo a la red

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

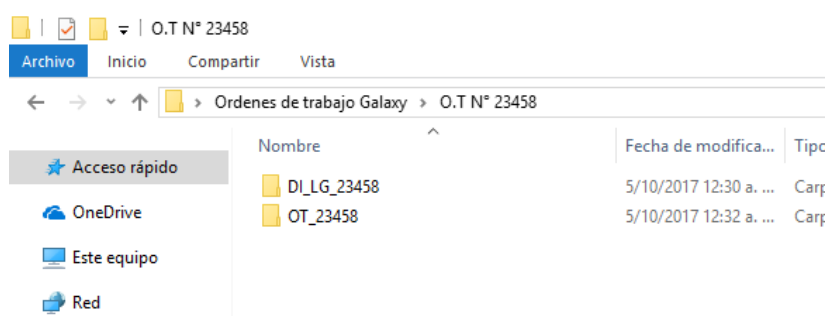
- Debería cargarse el archivo en la red, en una carpeta llamada “ordenes de trabajo Galaxy”, luego de eso una subcarpeta de nombre “O.T N° xxxxx” que contenga dos carpetas que tenga el nombre de: “DI_ las 2 primeras letras de las iniciales del nombre y apellido del diseñador_N° O.T”. Esto ayudara a tener un mejor control de la orden de trabajo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la perdida de los archivos o desorden de estos gracias al backup.

Ejemplo:

Figura N° 17: Carpeta orden de trabajo



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 19, se muestra las carpetas que contiene el backup de ordenes de trabajo, el cual fue generado por el diseñador Luis Gamboa.

Actividad: Transportar la orden de trabajo n° 1 con la ruta del archivo al área de diseño

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?


- Eliminar esta actividad, ya que no es necesario debido a que se realizara de forma virtual.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Esto ayudará a mejorar el proceso, además que reducirá los tiempos y la distancia en llevar la orden de trabajo al proceso de impresión, que es una actividad que hemos detectado que no agrega valor, lo cual en lo que respecta a tiempos se reduce de 4.23 minutos a 0 segundos y

en lo que respecta a la distancia de traslado de 21 m a se reduce a 0 m de distancia por lo cual disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

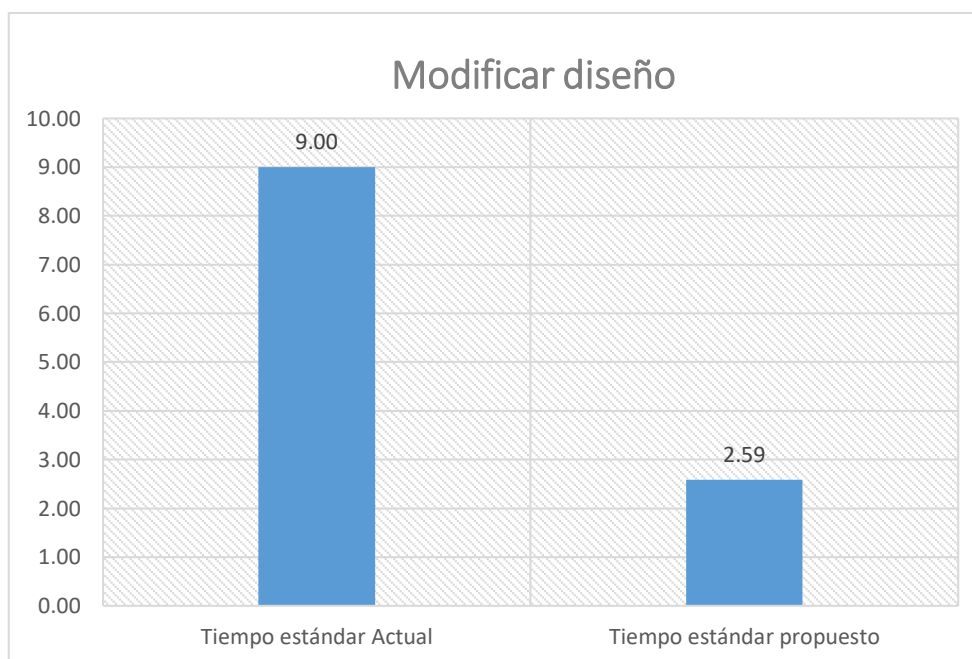
Tabla N° 61: Nuevo tiempo estándar del proceso de producción de tótems

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso		Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	22.33	13.15	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 61, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de modificar diseño gracias a las mejoras, de 9.00 minutos se ha reducido a 2.59 minutos.

Gráfico N° 20: Diferencia del tiempo del proceso de modificar diseño



Fuente: Elaboración propia

En la gráfico N° 20, se muestra que se han reducido 6.41 minutos con la mejora propuesta.

b. IMPRESIÓN DE VINIL:

Tabla N° 62:Tiempo estándar del proceso de impresión de vinil actual

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	22.33	13.15	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 62, el tiempo estándar actual es 22.33 minutos el cual, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe la orden de trabajo n° 1, luego se inspecciona el archivo enlazado que cumpla con todas las especificaciones que se describe la orden de trabajo. Después de realizar esto, se va al almacén a traer el tipo de vinil que se necesita para el trabajo, donde antes de recibirlo se debe revisar si el vinil se encuentra en buen estado. Luego de traer el vinil, se coloca en la impresora, luego se empieza a calibrar los márgenes que son el número de pasadas, los porcentajes de color para el trabajo de impresión y luego se manda a impresión inspeccionando en todo el proceso. Esta impresión se demora aproximadamente 17 minutos ya que es un armado de 4 piezas del tótem que es una medida de 1.40 m x 2.50 m dando un total de 3.5 m2. Luego del término de impresión se realiza el corte del vinil y se transporta a la otra área para realizar el proceso de laminado de vinil.

Actividades que se realizan:

- Recepción de orden de trabajo n° 1
- Inspección de archivo con su orden de trabajo.
- Traer vinil requerido del almacén.
- Inspeccionar vinil requerido.
- Transportar vinil requerido.

- Transportar vinil requerido al área de impresión.
- Colocar vinil en la máquina impresora.
- Calibrar máquina impresora con archivo.
- Impresión de armado de cuatro piezas e inspección.
- Corte de vinil.
- Transportar vinil y orden de trabajo n° 1 al área de laminado.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe la orden de trabajo que fue generada por el ejecutivo para la realización del trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el impresor tenga conocimiento del trabajo que tiene que realizar.

Actividad: Inspección del archivo con la orden de trabajo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el archivo que se ha enviado por la red por parte del diseñador, con la orden de trabajo en físico para verificar que coincidan.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que impresor no cometa ningún error al imprimir.

Actividad: Traer vinil requerido del almacén.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se trae el vinil requerido que se especifica en la orden de trabajo del almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque se necesita material para dar marcha a la impresión.

Actividad: Inspeccionar vinil requerido

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el vinil requerido que no cuenta con daños o imperfecciones en el almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el producto que se lleve al proceso de impresión no tenga ninguna imperfección.

Actividad: Transportar vinil requerido al área de impresión

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se Transporta el vinil requerido del almacén hasta el área de impresión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para dar inicio a la impresión en el material.

Actividad: Colocar vinil en la máquina impresora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el vinil en la máquina impresora para realizar la impresión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para dar inicio a la impresión en el material solicitado.

Actividad: Calibrar máquina impresora con archivo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se calibra la máquina impresora para el nuevo diseño que se va a imprimir.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la impresión contenga todas las especificaciones.

Actividad: Impresión de armado de cuatro piezas e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se imprime el armado de cuatro piezas y a la vez se inspecciona la impresión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se mande a laminar el material ya impreso.

Actividad: Corte de vinil

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta el vinil después que se ha impreso.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se mande a laminar.

Actividad: Transportar vinil y orden de trabajo n° 1 al área de laminado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el vinil impreso con la orden de trabajo n° 1.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se realice la actividad de laminado y luego se envíe al proceso de refilar y pegar.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- La orden de trabajo con el archivo a imprimir se debe recibir de forma virtual.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de transportar la hoja de orden de trabajo, además que toda la información se encontrara en un backup del computador.

Actividad: Inspección del archivo con la orden de trabajo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe inspeccionar el archivo recibido virtualmente y que la orden de trabajo coincida con la carpeta del diseño.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de revisar el archivo con la orden de trabajo en físico. Esto genera mayor flexibilidad en el trabajo.

Actividad: Traer vinil requerido del almacén.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- No es necesario realizar todo este recorrido del área de impresión al almacén. Por lo cual se debe tener un almacén interno de producción, dentro del área de impresión en el cual tenga 5 vinilos de 50 m de largo x 1.52 m de ancho que estén en óptimo estado, lo cual facilitara en disminuir los tiempos y distancia innecesaria en el proceso, ya que es una actividad que no agrega valor. En lo que corresponde a los tiempos de 3.26 min se reducirán a 0.10 segundos en realizar dicho transporte y en lo que corresponde a distancia de 30 m se reducirán a 1 m, por lo cual disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de ir al almacén y traer el material solicitado ya que eso genera movimientos innecesarios y tiempo improductivo.

Actividad: Inspeccionar vinil requerido

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe inspeccionar el vinil antes que sea recibido en el pequeño almacén creado en el área de impresión, gracias al procedimiento de recepción de materiales (ANEXO N° 13), el cual esta debe contener el material solicitado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita recibir material en mal estado antes de iniciar el proceso productivo.

Actividad: Transportar vinil requerido al área de impresión

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén y traer el material solicitado ya que se ha generado un pequeño almacén en el área de impresión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita tener movimientos innecesarios y tiempos improductivos.

Actividad: Colocar vinil en la máquina impresora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe colocar el vinil en los rodillos de la parte posterior de la máquina, luego se alza la palanca para poder meter el vinil y luego se baja para que pueda sujetar el material.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se seguirá con el mismo procedimiento anterior.

Actividad: Calibrar máquina impresora con archivo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe ingresar al programa de la máquina para colocar los parámetros de impresión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se seguirá con el mismo procedimiento anterior.

Actividad: Impresión de armado de cuatro piezas e inspección

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe imprimir en menos tiempo el diseño ya que la máquina cuenta con dos cabezales, pero solo trabaja con el cabezal derecho ya que el izquierdo esta averiado ocasionando horas máquina parada e impresiones defectuosas. Se debe comprar un nuevo cabezal.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. La máquina cuenta con el cabezal izquierdo averiado lo cual ya no se puede arreglar, ya que anteriormente así fue diagnosticado por los técnicos de la empresa "MAGIC COLOR S.A.C.". Por esta razón debería comprarse un nuevo cabezal ya que reduciría los tiempos de impresión, además que se disminuirá las horas máquina parada e impresiones defectuosas.

- El cabezal nuevo cuesta: S/ 2796.50.
- Tiempo de impresión sin el cabezal izquierdo: 16.04 min
- Tiempo de impresión con el cabezal izquierdo: 7.05 min

Actividad: Corte de vinil

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe cortar el vinil después que se ha terminado la impresión, con 3 cm de demasía.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita gastar más materiales de lo debido.

Actividad: Transportar vinil y orden de trabajo n° 1 al área de laminado


Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe colocar al reverso del vinil impreso el n° de orden de trabajo y el tipo de lámina que debe colocarse encima del vinil.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita eliminar la circulación de la orden de trabajo en el proceso.

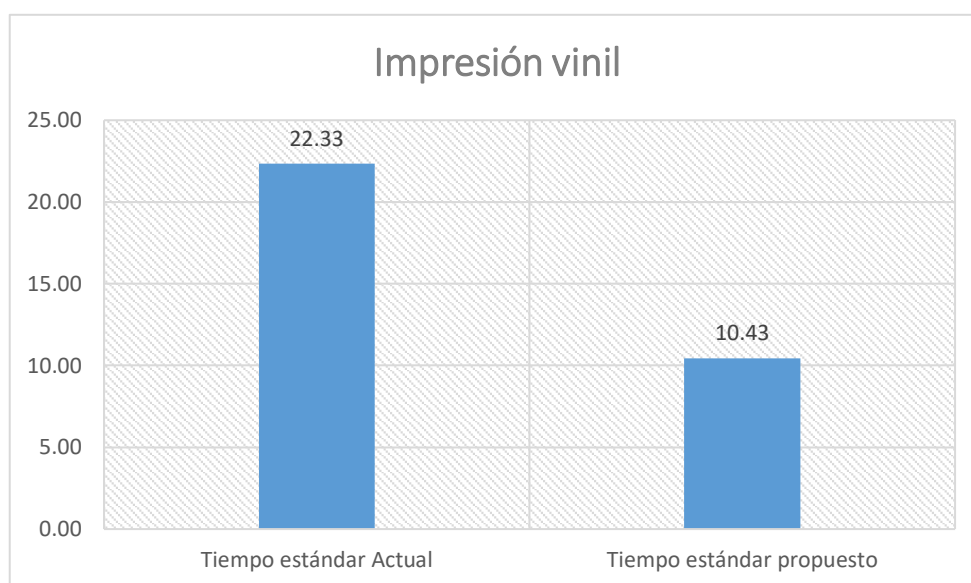
Tabla N° 63: Nuevo tiempo estándar del proceso de impresión de vinil

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	13.15	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 63, se observa que se ha reducido de 22.33 minutos a 10.43 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso se ha realizado una compra de un repuesto para la máquina impresora, que muy aparte que tenga influencia en el tiempo de producción también atacara otras causas que ocasionan la baja productividad como son las horas máquina parada y las impresiones defectuosas.

Gráfico N° 21:Diferencia del tiempo del proceso de impresión de vinil



Fuente: Elaboración propia

En la gráfico N° 21, se muestra que se han reducido 11.90 minutos con la mejora propuesta.

c. LAMINAR VINIL:

Tabla N° 64:Tiempo estándar del proceso de laminar vinil actual

TRAZOSyESTILOS								TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa		Trazos y Estilos S.A.				Área		Producción							
Método		ACTUAL		PROPUESTO		Proceso		Fabricación de Tótem							
Elaborado por		Axel Jordan Paredes De La Cruz				Fecha		7/08/2017							
PROCESO		Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado							
		(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)							
Tiempo		2.59	10.43	13.15	40.05	40.54	6.75	9.06							

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 64, el tiempo estándar actual es 13.15 minutos el cual, se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe el vinil impreso y la orden de trabajo n° 1, luego se inspecciona el vinil que este bien impreso y también se revisa la orden de trabajo para ver qué tipo de

lámina se necesita para el trabajo. Se va al almacén a traer la lámina requerida, se verifica antes de traerlo para colocarlo en la laminadora. Luego de haber colocado la lámina en la máquina, también se coloca el vinil impreso y se empieza a laminar el vinil inspeccionando de que se esté realizando correctamente, esta operación se demora 3 minutos aproximadamente. Luego de laminar el vinil, se corta la lámina y se lleva en conjunto con la orden de trabajo al taller donde ese realizara el proceso de refilado y pegado.

Actividades que se realizan:

- Recepción de vinil y orden de trabajo n° 1.
- Inspección vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n° 1.
- Traer lamina requerida del almacén.
- Inspeccionar lámina requerida.
- Transportar lámina requerida al área de laminado.
- Colocar lámina a la máquina laminadora.
- Colocar vinil a la máquina laminadora.
- Laminar vinil e inspeccionar.
- Corte de lámina.
- Transportar vinil laminado y orden de trabajo n° 1 al taller.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de vinil y orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe el vinil y la orden de trabajo n° 1 por parte del área de impresión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el laminador tenga conocimiento del trabajo que tiene que realizar.

Actividad: Inspección vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el vinil recibido por parte del impresor.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el laminador no cometa ningún error al laminar.

Actividad: Traer lamina requerida del almacén

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se trae la lámina requerida del almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque el material se encuentra en el almacén.

Actividad: Inspeccionar lámina requerida

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el material en el área de almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la lámina se encuentre en óptimas condiciones para poder laminar.

Actividad: Transportar lámina requerida al área de laminado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta la lámina al área de laminado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda realizar la operación de laminar.

Actividad: Colocar lámina en la máquina laminadora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca la lámina en la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para empezar a laminar el vinil impreso.

Actividad: Colocar vinil a la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el vinil en la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para empezar a laminar el vinil impreso.

Actividad: Laminar vinil e inspeccionar.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lamina el vinil y a la par se empieza a inspeccionar el laminado. El rodillo se encuentra con agujeros dejando grumos al laminar.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tenerlo listo y enviarlo al proceso de refilado y pegado.

Actividad: Corte de lámina.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta el vinil al finalizar el laminado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para separar el material del producto terminado y enviarlo al proceso de refilado y pegado.

Actividad: Transportar vinil laminado y orden de trabajo n° 1 al taller.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el vinil laminado junto con la orden de trabajo n° 1.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder alcanzar el material al siguiente proceso de refilado y pegado.

ETAPA 3: Idear nuevo método propuesto

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de vinil y orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El vinil debe contener en la parte de atrás el laminado que debe colocarse y el número de O.T.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de transportar la orden de trabajo en físico.

Actividad: Inspección vinil que cumpla con las especificaciones de la orden de trabajo n° 1

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Ya no debería inspeccionarse el vinil con la orden de trabajo debido a que en el proceso de impresión se realiza un procedimiento de control de calidad (ANEXO N° 12).

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita inspeccionar de nuevo un material que se encuentra con todas las especificaciones de calidad.

Actividad: Traer lamina requerida del almacén

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Es innecesario ir al almacén a recoger el material para imprimir, es por eso que se debe tener un almacén interno de producción, dentro del área de laminado donde se encuentren 5 rollos de vinil lamina de 50 m de largo x 1.52 m de ancho en óptimo estado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, facilitara en disminuir los tiempos y distancia innecesaria en el proceso, que es una actividad que no agrega valor. En lo que corresponde a los tiempos, se reducirán de 2.48 min a 0.22 segundos en realizar dicho transporte y en lo que corresponde a distancia, se reducirán de 28 m a 1 m, por lo cual disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

Actividad: Inspeccionar lámina requerida.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe inspeccionar la lámina antes que se reciba en el pequeño almacén creado en el área de laminado, gracias al manual de procedimiento de recepción de materiales (ANEXO N° 13).

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se tendrá un mejor control en tener materiales en buen estado antes de laminar.

Actividad: Transportar lámina requerida al área de laminado.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad ya no se realizaría porque no es necesario, esto se debe a que los materiales se encontraran en el área de laminado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

Actividad: Colocar lámina a la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se desprende el tubo de la máquina, se coloca la lámina en este y luego se pone el tubo con la lámina en la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ningún cambio en esta actividad.

Actividad: Colocar vinil a la máquina laminadora.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se sube la palanca del rodillo, luego se introduce el vinil y se baja la palanca para sujetarlo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ningún cambio en esta actividad.

Actividad: Laminar vinil e inspeccionar.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe laminar de la manera correcta sin ninguna falla, para esto el rodillo debe estar en buen estado lo cual debe comprarse uno nuevo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. La laminadora CLSA 1580 RFX cuenta con el rodillo en mal estado, lo cual se comprará uno a la empresa "MAGIC COLOR S.A.C.". Esta compra generará reducción en el tiempo de la operación del laminado y se tendrá más confianza al realizar dicha actividad.
 - El rodillo nuevo cuesta: S/ 95.50.
 - Tiempo de laminado sin el rodillo nuevo: 2.15 min
 - Tiempo de laminado con el rodillo nuevo: 0.21 min

Actividad: Corte de lámina.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se corta la lámina al ras del vinil impreso con una cuchilla de trabajo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ningún cambio en esta actividad.

Actividad: Transportar vinil laminado y orden de trabajo n° 1 al taller.


Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se transporta el vinil laminado al taller con el N° de orden de trabajo al reverso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ninguna modificación.

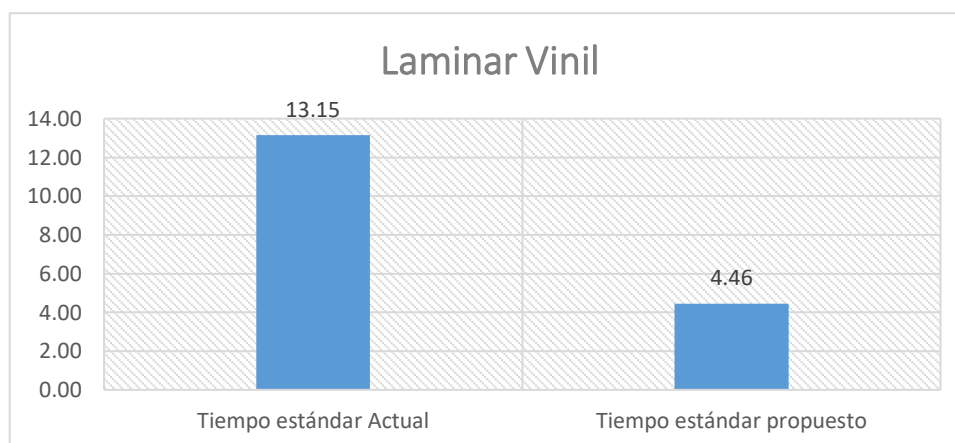
Tabla N° 65: Nuevo tiempo estándar del proceso de impresión de vinil

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción			
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso	Fabricación de Tótem			
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	7/08/2017			
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.46	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 65, se observa que se ha reducido de 13.15 minutos a 4.46 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso se ha realizado una compra de un repuesto para la máquina laminadora, que muy aparte que tenga influencia en el tiempo de producción también atacara otras causas que ocasionan la baja productividad como son los productos mal laminados

Gráfico N° 22:Diferencia del tiempo del proceso de laminar vinil



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 22, se muestra que se ha reducido en el tiempo del proceso de laminar vinil 8.69 minutos.

d. CORTE DE SUSTRATO:

Tabla N° 66:Tiempo estándar del proceso de corte de sustrato actual

TRAZOS&ESTILOS		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS					
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área		Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso		Fabricación de Tótem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha		7/08/2017	
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	40.05	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 66, el tiempo estándar actual es 40.05 minutos el cual, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe la orden de trabajo n° 2, luego se inspecciona para saber cuánto de consumo de material de cartón se necesita para el trabajo, después se va a recoger la cantidad de cartones al taller revisando previamente su estado ya que por el tiempo se humedecen y se deterioran. Luego de haber realizado la inspección se lleva los cartones al área de corte de sustrato donde es colocado en una pared, desde esa pared se empieza a llevar a la máquina de corte. Se coge el primer cartón, se transporta a la máquina de corte para colocarlo en su área de trabajo, luego de esto se calibra con las especificaciones de la misma ruta de corte que se envió del área de diseño y se realiza el corte de cartón. Esta operación se demora un aproximado de 16 minutos en un cartón que tiene un área de 1.60 m x 2.30 m que da un total de 3.68 m². De la misma forma se realiza con el otro cartón que se demora aproximadamente 14 minutos. Luego de tener los 2 cartones listos, se llevan con la orden de trabajo n° 2 al taller donde se realizará el proceso de refilado y pegado.

Actividades que se realizan:

- Recepción de la orden n°2.
- Inspección de la orden de trabajo n° 2.
- Recoger cartones del taller.
- Inspeccionar cartones.
- Transportar cartones al área de corte.
- Transportar cartón n° 1 a la máquina de corte.
- Colocación del cartón n° 1 en la máquina de corte.
- Calibrar parámetros de corte para él cartón.
- Corte de cartón n° 1 e inspección.
- Sacar el cartón n° 1 de la máquina de corte.
- Transportar el cartón n° 1 a la pared.
- Transportar el cartón n° 2 a la máquina de corte.
- Colocación del cartón n° 2 en la máquina de corte.
- Calibrar parámetros de corte para el cartón.
- Corte del cartón n° 2 e inspección.
- Sacar el cartón n° 2 de la máquina de corte.

- Transportar el cartón n° 2 a la pared.
- Transportar cartones y orden de trabajo n° 2 al taller.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de la orden n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe la orden de trabajo n° 2.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el operario tenga la ruta del diseño de corte de cartón.

Actividad: Inspección de la orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona la orden de trabajo entregada por el jefe de producción.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el operario de corte de sustrato sepa que especificaciones debe tener el corte.

Actividad: Recoger cartones del taller

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recogen los cartones necesarios del taller.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder dar inicio al corte de cartones en la máquina Multicut Esko I – XL - 24.

Actividad: Inspeccionar cartones

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona los cartones que se llevarán al área de corte.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que los cartones que se traen estén en buen estado, sin ningún golpe o rasguño para el corte en la máquina Multicut Esko I – XL - 24.

Actividad: Transportar cartones al área de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta los cartones al área de corte.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que los cartones se encuentren en el área de corte de sustrato y se realice más rápido el proceso de cambio de material.

Actividad: Transportar cartón n° 1 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el cartón n° 1 a la máquina de corte.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar la operación de corte.

Actividad: Colocación del cartón n° 1 en la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el cartón en la mesa de trabajo de la máquina Multicut Esko I – XL - 24, encajándolo con las guías de corte que tiene la mesa.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se encuentre ajustado las guías de corte con el sustrato.

Actividad: Calibrar parámetros de corte para el cartón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se calibra en el computador, la plantilla de corte que se va a cortar.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que encaje la plantilla de corte en el sustrato y salga correctamente la operación.

Actividad: Corte de cartón n° 1 e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta el primer cartón con la primera plantilla y se inspecciona.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque es necesario tener el sustrato cortado para llevar al siguiente proceso de refilado y pegado.

Actividad: Sacar el cartón n° 1 de la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se saca el cartón de la mesa de trabajo de la máquina Multicut Esko I – XL - 24.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque debe trasladarse a la otra área de refilado y pegado.

Actividad: Transportar el cartón n° 1 a la pared

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el cartón cortado a la pared.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque debe trasladarse a un lugar apartado de los demás cartones para luego llevarlo al área de refilado y pegado.

Actividad: Transportar cartón n° 2 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el cartón n° 2 a la máquina de corte.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar la operación de corte de cartón.

Actividad: Colocación del cartón n° 2 en la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el cartón en la mesa de trabajo de la máquina Multicut Esko I – XL – 24 encajándolo con las guías de corte que tiene la mesa.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se encuentre ajustado las guías de corte con el sustrato.

Actividad: Calibrar parámetros de corte para el cartón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se calibra en el computador, la plantilla de corte que se va a cortar.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que encaje la plantilla de corte en el sustrato y salga correctamente la operación.

Actividad: Corte de cartón n° 2 e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta el segundo cartón con la segunda plantilla e inspecciona.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque es necesario tener el sustrato cortado para llevar al siguiente proceso de refilado y pegado.

Actividad: Sacar el cartón n° 2 de la máquina de corte

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se saca el cartón n° 2 de la mesa de trabajo de la máquina Multicut Esko I – XL - 24.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque debe trasladarse a la otra área de refilado y pegado.

Actividad: Transportar el cartón n° 2 a la pared

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el cartón cortado a la pared.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Porque debe trasladarse a un lugar apartado de los demás cartones para luego llevarlo al área de refilado y pegado.

Actividad: Transportar cartones y orden de trabajo n° 2 al taller

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se traslada los cartones cortados al área de taller con la orden de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para dar inicio a realizar el siguiente proceso que es el refilado y pegado.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de la orden n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Ya no se recibirá la orden de trabajo n° 2 en físico, será virtual.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la necesidad de transportar la hoja de la orden de trabajo.

Actividad: Inspección de la orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se verifica la orden de trabajo virtual con la plantilla de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, toda la información se quedará en un backup en el computador del Maquinista.

Actividad: Recoger cartones del taller

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Es innecesario traer los cartones del área de almacén, ya que se puede tener un almacén interno en el área de corte con 5 cartones de 2.20 m de largo y 1.45 m de ancho que se encuentren en óptimo estado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, facilitara en disminuir los tiempos y distancia innecesaria en el proceso, que es una actividad que no agrega valor. En lo que corresponde a los tiempos se reducirán de 3.15 min a 0.00 minutos en realizar dicho transporte y en lo que corresponde a la distancia se reducirán de 10 m a 0.5 m, por lo cual disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

Actividad: Inspeccionar cartones

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se verifica los cartones, al recibir por parte del almacenero. Esto se realiza con el manual de procedimiento de recepción de materiales (ANEXO N° 13).

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se asegura que el material que se ha recibido este en óptimas condiciones.

Actividad: Transportar cartones al área de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad ya no se realizaría ya que el material se encontrará en el área de corte de sustrato y no en el almacén.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se elimina la actividad del transporte innecesario.

Actividad: Transportar cartón n° 1 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se lleva el cartón n° 1 del almacén pequeño a la mesa de trabajo de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se genera ningún cambio.

Actividad: Colocación del cartón n° 1 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El cartón n° 1 se coloca en las líneas guías de la mesa de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se obtendrá un corte exacto en toda la superficie del cartón.

Actividad: Calibrar parámetros de corte para el cartón

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- En el programa de corte se debe calibrar el inicio del corte del diseño gracias a la compra de la nueva cuchilla.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, no se cometerá ningún error en el corte.

Actividad: Corte de cartón n° 1 e inspección

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El corte del diseño de este cartón tiene un tiempo mayor, debido a que la cuchilla de corte se encuentra desgastada. Se debe comprar una cuchilla nueva.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Se debe comprar una nueva cuchilla para que de esta manera se reduzca la mitad del tiempo de corte de la máquina, ya que se cambiaría el perfil de corte a modo rápido y la cuchilla bajaría unos centímetros para estar más cerca del cartón realizando un corte preciso sin daños en el sustrato.
 - La cuchilla nueva cuesta S/ 127.00
 - Tiempo con cuchilla desgastada: 15.52 min
 - Tiempo con cuchilla nueva: 7.65 min

Actividad: Sacar el cartón n° 1 de la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coge el cartón n° 1 de la mesa de trabajo y se retira de ella.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se genera ninguna modificación.

Actividad: Transportar el cartón n° 1 a la pared

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se transporta el cartón n° 1 al lado de los cartones que se encuentran en el almacén del área de corte de sustrato.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera, se mantendrá en orden el área.

Actividad: Transportar cartón n° 2 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se lleva el cartón n° 2 del almacén pequeño a la mesa de trabajo de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, no se realiza modificaciones.

Actividad: Colocación del cartón n° 2 a la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El cartón n° 2 se coloca en las líneas guías de la mesa de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se obtendrá un corte exacto en toda la superficie del cartón.

Actividad: Calibrar parámetros de corte para el cartón

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- En el programa de corte se debe calibrar el inicio del corte del diseño, debe ponerlo en modo lento y la cuchilla debe estar 3 cm más arriba del sustrato de lo normal.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, no se cometerá ninguno en el corte.

Actividad: Corte de cartón n° 2 e inspección

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El corte del diseño de este cartón tiene un tiempo mayor, debido a que la cuchilla de corte se encuentra desgastada. Se debe comprar una cuchilla nueva.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Se debe comprar una nueva cuchilla de corte para que de esta manera se reduzca la mitad del tiempo de corte de la máquina, ya que se cambiaría el perfil de corte a modo rápido y la cuchilla bajaría para estar más cerca del cartón realizando un corte preciso sin daños en el sustrato. Esta cuchilla ya se estaría comprando con respecto a lo propuesto en el anterior corte del cartón n° 2.

- La cuchilla nueva cuesta S/ 127.00

- Tiempo con cuchilla desgastada: 13.51 min
- Tiempo con cuchilla nueva: 6.31 min

Actividad: Sacar el cartón n° 2 de la máquina de corte

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coge el cartón n° 2 de la mesa de trabajo y se retira de ella.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se genera ninguna modificación.

Actividad: Transportar el cartón n° 2 a la pared

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se transporta el cartón n° 2 al lado del primer cartón cortado que se encuentra en el almacén del área de corte de sustrato.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera, se mantendrá en orden el área.

Actividad: Transportar cartones y orden de trabajo n° 2 al taller


Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coloca en la parte inferior del cartón la O.T. y se transportan al taller.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera, se evitará traspapelar en llevar la O.T. en físico.

Tabla N° 67: Nuevo tiempo estándar del proceso de corte de sustrato

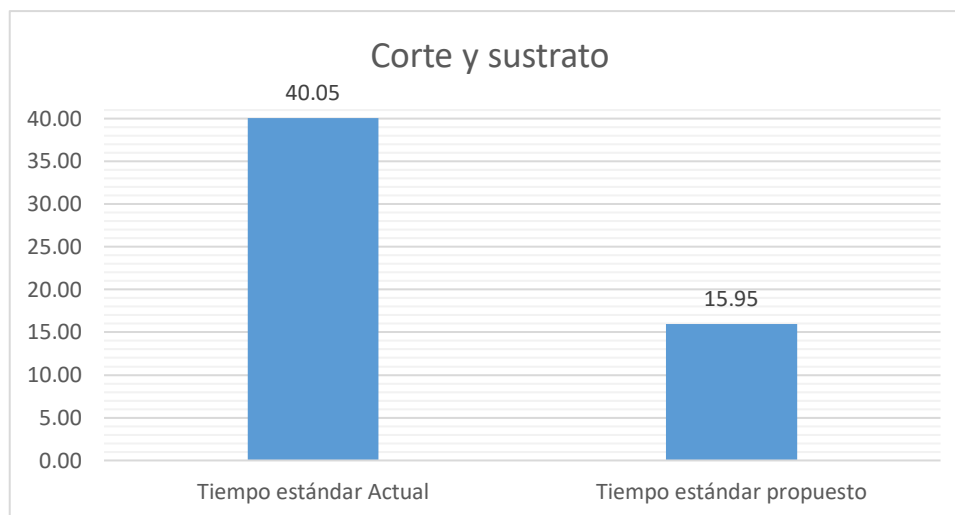
 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso		Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	15.95	40.54	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 67, se observa que se ha reducido de 40.05 minutos a 15.95 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso se ha realizado una compra de

un repuesto para la máquina Multicut Esko I – XL – 24, que muy aparte que tenga influencia en el tiempo de producción también atacara otras causas que ocasionan la baja productividad como son los productos mal cortados.

Gráfico N° 23:Diferencia del tiempo del proceso de corte de sustrato



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 23, Se observa que gracias a lo propuesto se reducirá 24.10 minutos en el proceso de corte de sustrato.

e. REFILADO Y PEGADO:

Tabla N° 68:Tiempo estándar del proceso de corte de refilado y pegado actual

TRAZOSyESTILOS								TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa				Trazos y Estilos S.A.				Área				Producción			
Método				ACTUAL		PROPUESTO		Proceso				Fabricación de Tótem			
Elaborado por				Axel Jordan Paredes De La Cruz				Fecha				7/08/2017			
PROCESO		Modificar diseño		Impresión de vinil		Laminar vinil		Corte de sustrato		Refilado y pegado		Ensamblado		Empaquetado	
		(min)		(min)		(min)		(min)		(min)		(min)		(min)	
Tiempo		2.59		10.43		4.65		15.31		40.54		6.75		9.06	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 68, el tiempo estándar actual es 40.54 minutos el cual, se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe los materiales verificando que se encuentren bien impreso y laminado el vinil, además de revisar también los cartones que se encuentren bien cortados. Luego se cortan las 4 piezas de vinil, y se desglosan los cortes de los 2 cartones. Después de esto, se realiza el pegado de la primera pieza de vinil con la primera pieza de cartón, verificando que se pegue bien, luego de esto se refila el vinil sobrante que se encuentra en los bordes del cartón, después de esto se trae la cinta doble contacto y se coloca a los costados del cartón, doblando finalmente los bordes para que se pueda ensamblar. Estas mismas actividades se realizan para las demás piezas de vinil y de cartón. Luego de haber terminado todo esto, se lleva los cartones terminados a la otra mesa de trabajo para el proceso de ensamblado.

Actividades que se realizan:

- Recepción de materiales.
- Inspección de impresión de vinil.
- Inspección de cartones.
- Cortar vinil n° 1 – primera pieza.
- Cortar vinil n° 2 – segunda pieza.
- Cortar vinil n° 3 – tercera pieza.
- Cortar vinil n° 4 – cuarta pieza.
- Desglosar cartón n° 1 – primera pieza.
- Desglosar cartón n° 2 – segunda pieza.
- Desglosar cartón n° 2 – tercera pieza.
- Transportar el cartón n° 1 a la pared.
- Transportar el cartón n° 2 a la máquina de corte.
- Colocación del cartón n° 2 en la máquina de corte.
- Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección.
- Corte de bordes del vinil pegado.
- Doblado de bordes de cartón.
- Recoger cinta doble contacto.
- Inspeccionar cinta doble contacto que nos entrega almacén.
- Transportar cinta doble contacto a taller.

- Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto.
- Pegado de la cinta doble contacto a los bordes.
- Pegado de segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección.
- Corte de bordes del vinil pegado.
- Doblado de bordes de cartón.
- Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto.
- Pegado de la cinta doble contacto a los bordes.
- Pegado de tercera pieza de vinil en la segunda pieza de cartón e inspección.
- Corte de bordes del vinil pegado.
- Doblado de bordes de cartón.
- Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto.
- Pegado de la cinta doble contacto a los bordes.
- Pegado de cuarta pieza de vinil en la tercera pieza de cartón e inspección.
- Corte de bordes del vinil pegado.
- Doblado de bordes de cartón.
- Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto.
- Pegado de la cinta doble contacto a los bordes.
- Transportar totem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de materiales

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe los materiales del área de laminado y de corte de sustrato.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder dar paso a que los materiales se inspeccionen.

Actividad: Inspección de impresión de vinil

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el vinil impreso.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder corroborar que estén bien impresos.

Actividad: Inspección de cartones

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el cartón cortado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder corroborar que estén bien cortados.

Actividad: Cortar vinil n° 1 – primera pieza

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta la primera pieza del vinil n° 1 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse en el cartón.

Actividad: Cortar vinil n° 2 – segunda pieza

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta la segunda pieza del vinil n° 2 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse en el cartón.

Actividad: Cortar vinil n° 3 – tercera pieza

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta la tercera pieza del vinil n° 3 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse en el cartón.

Actividad: Cortar vinil n° 4 – cuarta pieza.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta la cuarta pieza del vinil n° 4 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse en el cartón.

Actividad: Desglosar cartón n° 1 – primera pieza.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se desglosa la primera pieza del cartón n° 1 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse con el vinil.

Actividad: Desglosar cartón n° 2 – segunda pieza

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se desglosa la segunda pieza del cartón n° 2 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse con el vinil.

Actividad: Desglosar cartón n° 2 – tercera pieza

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se desglosa la tercera pieza del cartón n° 2 en la mesa de trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda pegarse con el vinil.

Actividad: Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la primera pieza de vinil en la primera pieza del cartón inspeccionando.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda refilar.

Actividad: Corte de bordes de vinil pegado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se refila los bordes de vinil que sobrepasan el cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda doblar los bordes.

Actividad: Doblado de bordes de cartón.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dobla los bordes de cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda pegar la cinta doble contacto a los extremos.

Actividad: Recoger cinta doble contacto

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recoge cinta doble contacto del almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Inspeccionar cinta doble contacto que nos entrega almacén

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona cinta doble contacto que nos entrega el almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda corroborar que este en buenas condiciones. Innecesaria porque ya tiene un control logístico.

Actividad: Transportar cinta doble contacto al taller

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta cinta doble contacto del almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta e inspecciona la cinta doble contacto a la medida requerida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Pegado de la cinta doble contacto a los bordes

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la cinta doble contacto a los bordes del cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda enviarse al área de ensamblado.

Actividad: Pegado de segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la segunda pieza de vinil en la primera pieza del cartón inspeccionando.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda refilar.

Actividad: Corte de bordes de vinil pegado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se refila los bordes de vinil que sobrepasan el cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda doblar los bordes.

Actividad: Doblado de bordes de cartón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dobla los bordes de cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda pegar la cinta doble contacto a los extremos.

Actividad: Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta e inspecciona la cinta doble contacto a la medida requerida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Pegado de la cinta doble contacto a los bordes

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la cinta doble contacto a los bordes del cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda enviarse al área de ensamblado.

Actividad: Pegado de tercera pieza de vinil en la segunda pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la tercera pieza de vinil en la segunda pieza del cartón inspeccionando.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda refilar.

Actividad: Corte de bordes de vinil pegado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se refila los bordes de vinil que sobrepasan el cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda doblar los bordes.

Actividad: Doblado de bordes de cartón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dobla los bordes de cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda pegar la cinta doble contacto a los extremos.

Actividad: Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta e inspecciona la cinta doble contacto a la medida requerida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Pegado de la cinta doble contacto a los bordes

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la cinta doble contacto a los bordes del cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda enviarse al área de ensamblado.

Actividad: Pegado de cuarta pieza de vinil en la tercera pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la cuarta pieza de vinil en la tercera pieza del cartón inspeccionado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda refilar.

Actividad: Corte de bordes de vinil pegado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se refila los bordes de vinil que sobrepasan el cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda doblar los bordes.

Actividad: Doblado de bordes de cartón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dobla los bordes de cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que luego se pueda pegar la cinta doble contacto a los extremos.

Actividad: Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta e inspecciona la cinta doble contacto a la medida requerida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda pegar a los extremos del cartón que fue previamente pegado el vinil.

Actividad: Pegado de la cinta doble contacto a los bordes

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pega la cinta doble contacto a los bordes del cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda enviarse al área de ensamblado.

Actividad: Transportar tótem al área de empaquetado con orden de trabajo n°

2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el tótem al área de ensamblado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pueda luego empaquetarse.

ETAPA 3: Idear nuevo método propuesto

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de los materiales

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se recibe los materiales con su n° O.T. al reverso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita recibir la orden de trabajo en físico.

Actividad: Inspección de impresión de vinil

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, porque ya se realizó un control anterior de la salida del material.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminará una actividad innecesaria.

Actividad: Inspección de cartones

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, porque ya se realizó un control anterior de la salida del material.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminará una actividad innecesaria.

Actividad: Recoger cinta doble contacto

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, porque se creará un estante de materiales y herramientas necesarias como son las cintas doble contacto, cuchillas, terokal, etc. dentro del área de refilado y pegado en la mesa de trabajo. Esto ayudara

en facilitar el trabajo disminuyendo los tiempos y la distancia innecesaria en el proceso, que es una actividad que no agrega valor.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, ayudara en facilitar el trabajo disminuyendo los tiempos y la distancia innecesaria en el proceso, que es una actividad que no agrega valor. En lo que corresponde a los tiempos se reducirán de 3.14 min a 0.00 minutos en realizar dicho transporte y en lo que corresponde a distancia se reducirán de 26 m a 0 m, por lo cual disminuye dos de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios y el tiempo improductivo.

Actividad: Recoger cinta doble contacto

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, los materiales se tendrán en el estante de trabajo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminará una actividad innecesaria.

Actividad: Inspeccionar cinta doble contacto que nos entrega almacén

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, los materiales se tendrán en el estante de trabajo ya revisados.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminará una actividad innecesaria.

Actividad: Transportar cinta doble contacto al taller

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina esta actividad, los materiales se tendrán en el estante de trabajo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminará una actividad innecesaria.

Con respecto a las demás actividades donde se refila y pega, se realiza un diagrama de procedencia de actividades, el cual debe realizar el operario en conjunto con las capacitaciones y manual de procedimientos.

Tabla N° 69:Nuevo análisis de procedencia de actividades

ANÁLISIS DE PRECEDENCIA		
LETRA	ACTIVIDADES	TIEMPO
A	Recepción de orden de materiales	0.12
B	Cortar primera pieza de vinil	0.5
C	Cortar segunda pieza de vinil	0.5
D	Desglosar cartón n° 1 - primera pieza	0.65
E	Desglosar cartón n° 2 - segunda pieza	0.25
F	Desglosar cartón n° 2 - tercera pieza	0.25
G	Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección	2.5
H	Cortes de bordes de vinil pegado	1.2
I	Doblado de bordes de cartón	0.1
J	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	0.09
K	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	0.2
L	Pegado de segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección	2.45
M	Cortes de bordes de vinil pegado	1.2
N	Doblado de bordes de cartón	0.12
Ñ	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	0.09
O	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	0.2
P	Doblado de bordes de segunda pieza de cartón	0.1
Q	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	0.08
R	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	0.11
S	Doblado de bordes de tercera pieza de cartón	0.1
T	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto	0.08
U	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes	0.11
V	Transportar materiales	0.3
TOTAL		11.3

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 69, nos muestra las actividades con una letra que los identifica para realizar el análisis de procedencia, con cada uno de sus tiempos. Aquí se observa que los tiempos han sido mejorados y se han reducido actividades para un solo trabajador.


Tabla N° 70:Nuevo análisis de procedencia de actividades

ACTIVIDADES DE REFILADO Y PEGADO		
ACTIVIDAD	TIEMPO DE REALIZACIÓN (min)	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	0.12	-
B	0.5	A
C	0.5	B
D	0.65	C
E	0.25	D
F	0.25	E
G	2.5	F
H	1.2	G
I	0.1	H
J	0.09	I
K	0.2	J
L	2.45	K
M	1.2	L
N	0.12	M
Ñ	0.09	N
O	0.2	Ñ
P	0.1	O
Q	0.08	P
R	0.11	Q
S	0.1	R
T	0.08	S
U	0.11	T
V	0.3	U
Tiempo total	11.3	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 70, se observa el análisis de procedencia de un solo operario, por lo cual se demora 11.30 minutos. Esta procedencia es lo que debe realizar el trabajador para lograr los objetivos trazados, para esto el operario trabaja con un manual de procedimientos.

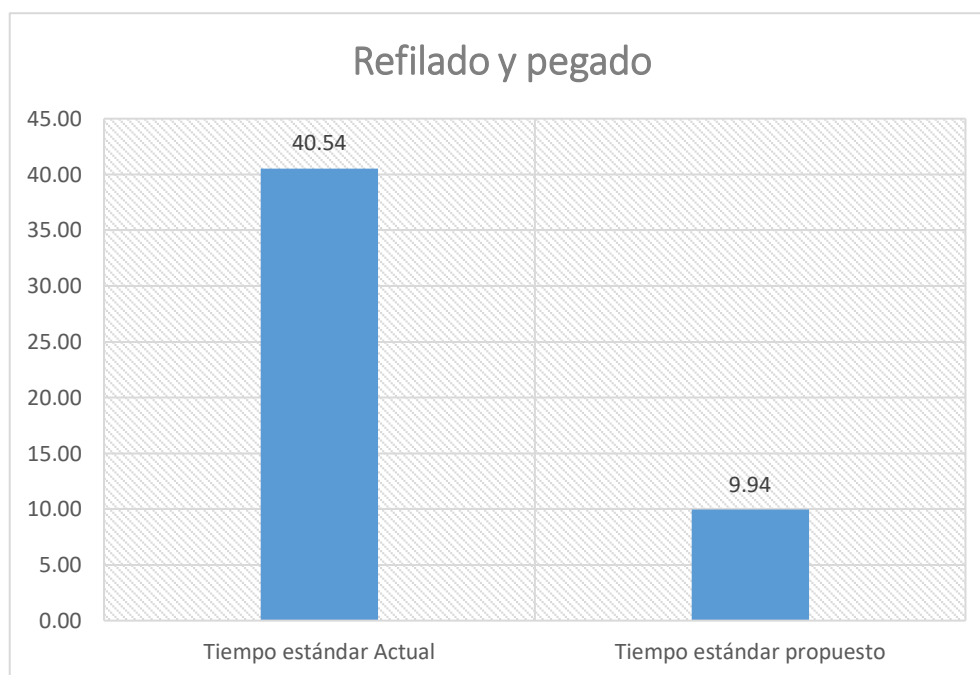
Tabla N° 71: Nuevo tiempo estándar del proceso de refilado y pegado

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso		Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	15.31	9.94	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 71, se observa que gracias a la mejora de procesos se reduce de 40.54 minutos a 9.94 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso ha influenciado mucho la elaboración de un manual de procedimientos para el área, esto ayudara a mejorar el problema de baja productividad como son los productos mal refilados y pegados.

Gráfico N° 24: Diferencia del tiempo del proceso de refilado y pegado



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 24, se observa que gracias a lo propuesto se reduce 30.60 minutos en el proceso de refilado y pegado.

f. ENSAMBLADO:

Tabla N° 72:Tiempo estándar del proceso de ensamblado actual

TRAZOS&ESTILOS TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área		Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso		Fabricación de Tótem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha		7/08/2017	
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	15.31	9.94	6.75	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 72, el tiempo estándar actual es 6.75 minutos el cual, se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe los cartones pegados con el vinil y la orden de trabajo n° 2, luego se inspeccionan que estén bien acabados. Luego se unen todas las piezas de cartón, despegando las cintas doble contacto. Después de haber realizado todo esto, se transportan a la otra mesa de trabajo para el proceso de empaquetado.

Actividades que se realizan:

- Recepción de cartones con orden de trabajo n° 2.
- Inspeccionar las 3 piezas de cartón con orden de trabajo n° 2.
- Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección.
- Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección.
- Transportar tótem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de

trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción de cartones con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe los cartones pegados con el vinil y su orden de trabajo en físico.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para verificar que las especificaciones del material estén iguales a lo que dice la orden de trabajo en físico.

Actividad: Inspeccionar las 3 piezas de cartón con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona las 3 piezas de cartón para el ensamblado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para verificar que los materiales tengan pegadas las cintas espumosas en el correcto lugar.

Actividad: Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se une la primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón, inspeccionando la operación.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder pegar la última pieza que falta.

Actividad: Unir la pieza ya ensamblada, con la tercera pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se une la pieza ya ensamblada con la tercera pieza de cartón.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder transportarlo al área de embalado.

Actividad: Transportar tótem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el tótem al área de empaquetado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder realizar el último proceso.

ETAPA 3: Idear nuevo método propuesto

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción de cartones con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se recibe los cartones, al reverso se observa la orden O.T. El ensamblador recibió previamente la orden de trabajo en físico.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera se tendrá un mejor control de los materiales.

Actividad: Inspeccionar las 3 piezas de cartón con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se elimina la actividad de inspección ya que en el anterior proceso existe un control.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se eliminan actividades que no agregan valor.

Actividad: Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coge la primera pieza de cartón y se une con la segunda pieza.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se modifica la actividad.

Actividad: Unir la pieza ya ensamblada, con la tercera pieza de cartón e inspección

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coge la pieza ya ensamblada y se une con la tercera pieza.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se modifica la actividad.

Actividad: Transportar tótem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2


Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se coge el tótem y se lleva al área de empaquetado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se modifica la actividad.

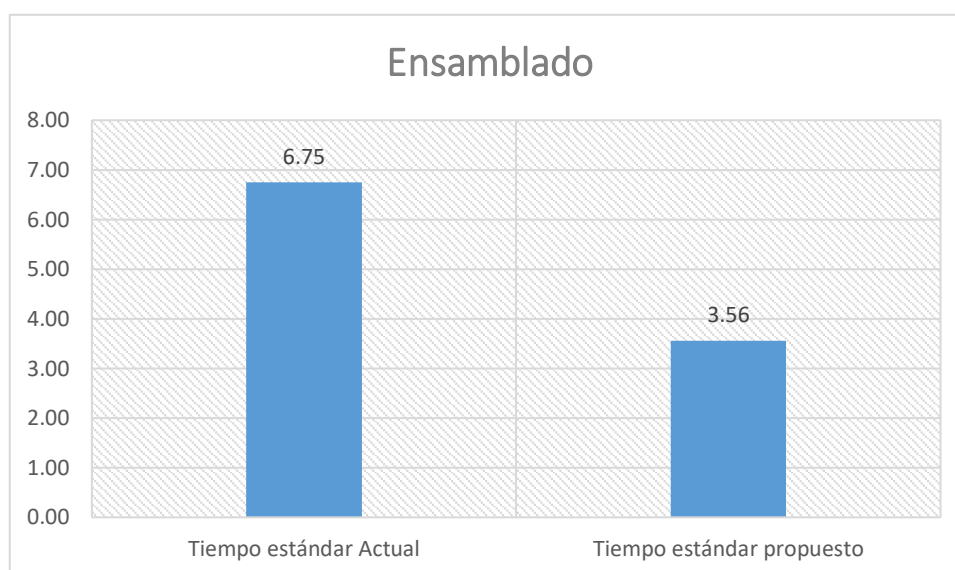
Tabla N° 73: Nuevo tiempo estándar del proceso de ensamblado

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso		Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	15.95	9.94	3.56	9.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 73, se observa que gracias a la mejora de procesos se va a reducir de 6.75 minutos a 3.56 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso ha influenciado mucho la elaboración de un manual de procedimientos para el área, esto ayudara a mejorar el problema de baja productividad como son los productos mal armados.

Gráfico N° 25:Diferencia del tiempo del proceso de ensamblado



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 25, se observa que gracias a lo propuesto se reduce 3.19 minutos en el proceso de refilado y pegado.

g. EMPAQUETADO:

Tabla N° 74:Tiempo estándar del proceso de empaquetado actual

TRAZOS&ESTILOS								TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa		Trazos y Estilos S.A.				Área		Producción							
Método		ACTUAL		PROPUESTO		Proceso		Fabricación de Tótem							
Elaborado por		Axel Jordan Paredes De La Cruz				Fecha		7/08/2017							
PROCESO		Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado							
		(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)							
Tiempo		2.59	10.43	4.65	15.95	9.94	3.56	9.06							

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 74, el tiempo estándar actual es 9.06 minutos el cual, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se recibe el tótem con la orden de trabajo n° 2, se inspecciona que el tótem cuente con todas las especificaciones de la orden de trabajo. Luego se trae la bolsa de

embalaje del almacén y se embala el tótem. El tótem finalmente se transporta a la pared de productos terminados en conjunto con la orden de trabajo n° 2.

Actividades que se realizan:

- Recepción del tótem con orden de trabajo n° 2.
- Inspección del tótem con orden de trabajo n° 2.
- Traer bolsa de embalaje requerida del almacén.
- Inspeccionar bolsa de embalaje requerida.
- Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado.
- Embalar el producto e inspeccionar.
- Cortar bolsa de embalaje.
- Transportar a la pared el producto terminado.

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del Interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Recepción del tótem con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recibe el tótem con la orden de trabajo n° 2.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para verificar que las especificaciones del material estén iguales a lo que dice la orden de trabajo en físico.

Actividad: Inspección del tótem con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona el tótem con la orden de trabajo n° 2.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para verificar que lo que se requiere en la orden este hecho.

Actividad: Traer bolsa de embalaje requerida del almacén

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se trae la bolsa de embalaje requerida del almacén.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder embalar el tótem.

Actividad: Inspeccionar bolsa de embalaje requerida

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se inspecciona la bolsa de embalaje recibida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder verificar que este en buen estado.

Actividad: Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta la bolsa de embalaje al área de empaquetado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder embalar el tótem.

Actividad: Embalar el producto e inspeccionar

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se embala el producto.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tenerlo protegido frente a la suciedad.

Actividad: Cortar bolsa de embalaje

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se corta la bolsa de embalaje al finalizar el embalado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para tener el tótem limpio y protegido.

Actividad: Transporta a la pared el producto terminado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta el producto a la pared.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para tener los productos terminados en orden.

ETAPA 3: Idear nuevo método propuesto

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Recepción del tótem con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se recibe el tótem, con la orden de trabajo n° 2 que fue entregada por el jefe de producción.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se realiza un mejor control del producto terminado.

Actividad: Inspección del tótem con orden de trabajo n° 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad ya no se realiza, ya que al finalizar el proceso de ensamblado se realiza un control.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se reduce actividades que no agregan valor.

Actividad: Traer bolsa de embalaje requerida del almacén

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se elimina ya que no se traerá del almacén. Por lo cual se realiza un almacén interno de producción, dentro del área de empaquetado donde se encuentren 12 unidades de bolsas de embalaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma se disminuye los tiempos y distancia innecesaria en el proceso de empaquetado, que es una actividad que no agrega valor. En lo que corresponde a los tiempos se reducirán de 2.89 min a 0.10 segundos en realizar dicho transporte y en lo que corresponde a distancia se reducirán de 24 m a 1 m, por lo cual disminuye uno de los grandes desperdicios que son los movimientos innecesarios.

Actividad: Inspeccionar bolsa de embalaje requerida

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad ya no se realiza, ya que existe un control interno en el pequeño almacén.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se elimina actividades innecesarias.

Actividad: Transportar bolsa de embalaje al área de empaquetado

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad ya no se realiza, ya que los materiales estarán en el área de empaquetado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se elimina actividades innecesarias.

Actividad: Embalar el producto e inspeccionar

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Embala el producto y paralelamente inspeccionarlo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ninguna modificación.

Actividad: Cortar bolsa de embalaje

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se corta la bolsa de embalaje al finalizar el embalado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ninguna modificación.

Actividad: Transporta a la pared el producto terminado


Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se transporta el tótem a la pared.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. No se realiza ninguna modificación.

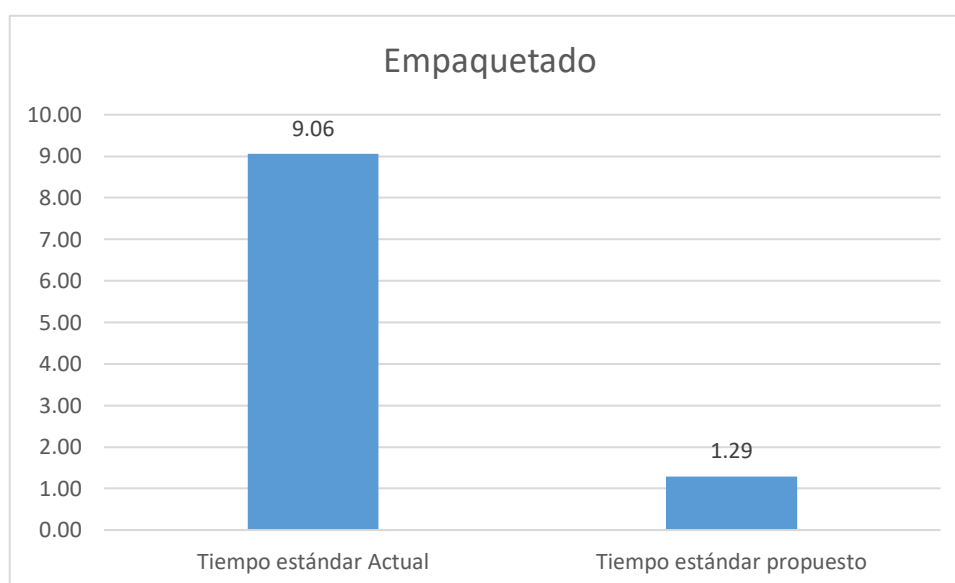
Tabla N° 75:Nuevo tiempo estándar del proceso de empaquetado

 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción		
Método	ACTUAL	PROPUESTO	Proceso		Fabricación de Tótem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	7/08/2017		
PROCESO	Modificar diseño	Impresión de vinil	Laminar vinil	Corte de sustrato	Refilado y pegado	Ensamblado	Empaquetado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	2.59	10.43	4.65	15.95	9.94	3.56	1.29

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 75, se observa que gracias a la mejora de procesos se reduce de 9.06 minutos a 1.29 minutos. Se tiene que tomar en cuenta que en este proceso ha influenciado mucho la elaboración de un manual de procedimientos para el área, esto ayudara a mejorar el problema de baja productividad como son los productos mal armados.

Gráfico N° 26:Diferencia del tiempo del proceso de empaquetado



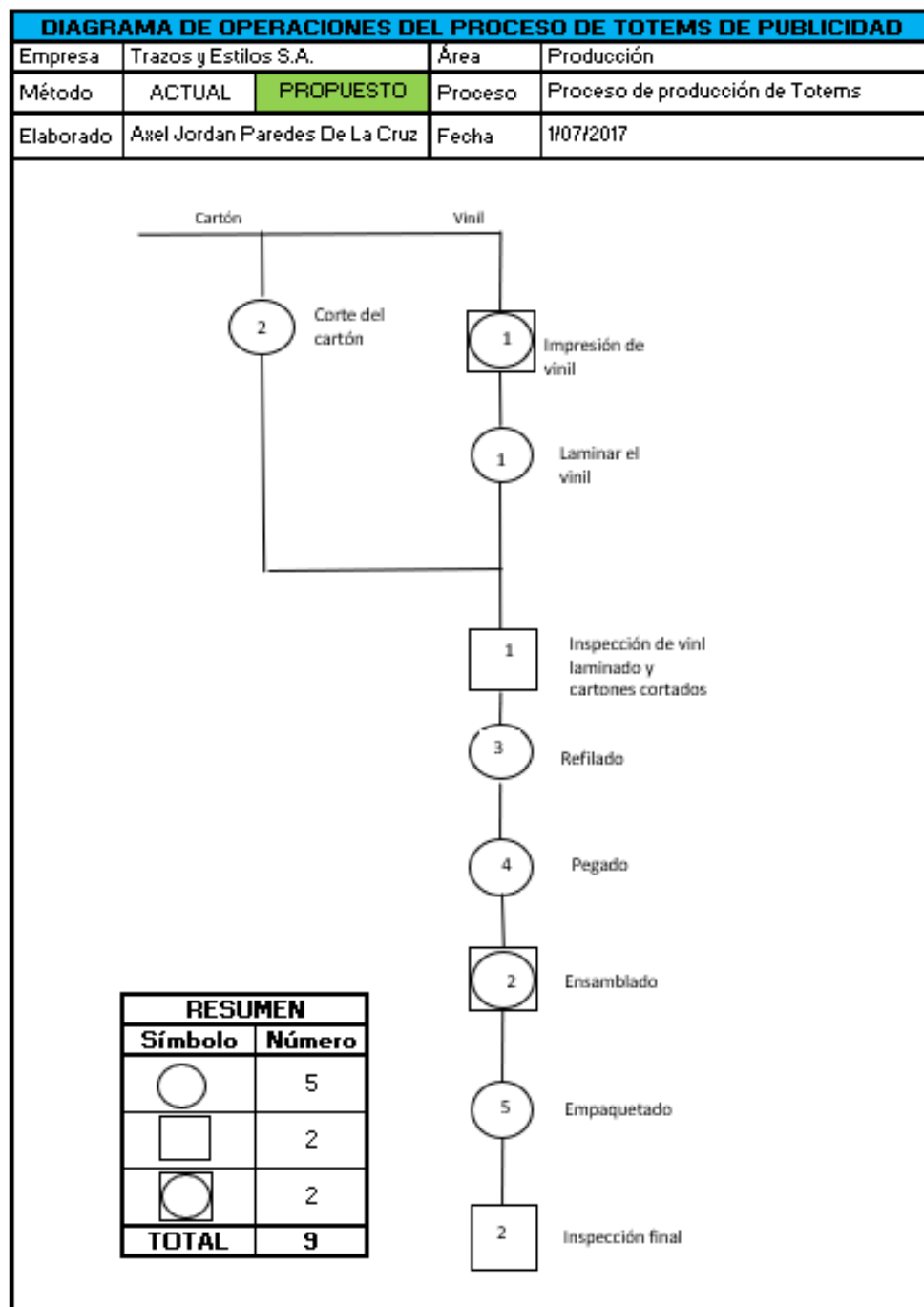
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 26, se observa que gracias a lo propuesto se reduce 7.77 minutos en el proceso de refilado y pegado.

2.7.4.4. Diagrama de operaciones de producción de tótems de publicidad

Con respecto al diagrama de operaciones, sigue siendo el mismo ya que se eliminaron los que son mayormente la distancia de los transportes, por esta razón se presenta de nuevo el diagrama de operaciones.

Tabla N° 76: Diagrama de operaciones del proceso de totems de publicidad



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 76, se pueden apreciar que el diagrama de operaciones no ha tenido ningún cambio ya que se realizan los mismos procesos.

2.7.4.5. Diagrama de flujo del proceso de tótems de publicidad

Gracias a la mejora de procesos, se observa el nuevo diagrama de flujo de proceso ya que se han reducido las distancias y los tiempos en el transporte.

Tabla N° 77: Diagrama de flujo del proceso







ANÁLISIS DE FLUJO DE PROCESO										
Proceso		Elaboración de totems de publicidad para la empresa Togota			Página	1 de 1	Registro		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por		Axel Jordan Paredes De La Cruz	Fecha	1/07/2017	Resumen	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Total
Proceso		ACTUAL	PROPUESTO	Área	Producción	Cantidad	53	16	0	2
Operario		Impresor, maquinista, operarios taller	Cantidad	7	Tiempo (min)	44.43	5.92	0	0.39	50.74
Inicia		Inspección de archivo con su orden de trabajo	Termina	Transportar al almacén	Distancia (mts)	0	32	0	0	32
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN				TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OBSERVACIÓN	
DISEÑO	MODIFICAR DISEÑO	1	Recepción de orden de trabajo n° 1 por red				0.05			
		2	Abrir archivo en illustrator				0.1			
		3	Modificar especificaciones de la orden de trabajo n° 1 al archivo				2.45			
		4	Guardar nuevo archivo				0.15			
		5	Cargar archivo a la red				0.19			
IMPRESIÓN	IMPRESIÓN DE VINIL	7	Recepción de orden de trabajo n° 1 por red				0.09			
		8	Inspección de archivo con su orden de trabajo				0.3			
		9	Traer vinil				0.05	0.5		
		10	Transportar vinil a la máquina				0.05	0.5		
			Colocar vinil				1.37			
		11	Calibrar máquina impresora con archivo				0.51			
		12	Impresión de armado de cuatro piezas e inspección				7.05			
		13	Corte de vinil impreso				0.21			
		14	Transportar vinil al área de laminado con número de O.T.				1.23	8		
LAMINADO	LAMINAR VINIL	15	Recepción de vinil con número de O.T.				0.1			
		16	Traer lámina				0.1	0.5		
		17	Transporta vinil a la máquina				0.12	0.5		
		18	Colocar lámina a la máquina laminadora				1.11			
		19	Colocar vinil a la máquina laminadora				1.1			
		20	Calibrar máquina laminadora				0.4			
		21	Laminar vinil e inspeccionar				0.21			
		22	Corte de lámina				0.21			
		23	Transportar vinil laminado con número de O.T.				1.51	7		
		24	Recepción de orden de trabajo n° 1 virtual				0.05			
		25	Inspección de orden de trabajo n° 1 virtual				0.09			
		26	Transportar cartón n° 1 a la máquina de corte				0.2	0.5		
		27	Colocación del cartón n° 1 en la máquina de corte				1.1			
		28	Calibrar parametros de corte para el cartón				1			
		29	Corte del cartón n° 1 e inspección				7.65			
		30	Sacar el cartón n° 1 de la máquina de corte				1			

CORTE	CORTE DE SUSTRATO	31	Transportar el cartón n° 1 a la pared					0.22	0.5	
		32	Transportar el cartón n° 2 a la máquina de corte					0.21	0.5	
		33	Colocación del cartón n° 2 en la máquina de corte					1.11		
		34	Calibrar parametros de corte para el cartón					0.55		
		35	Corte del cartón n° 2 e inspección					0.55		
		36	Sacar el cartón n° 2 de la máquina de corte					1.1		
		37	Transportar el cartón n° 2 a la pared					0.23	0.5	
		38	Transportar cartones con el número de O.T. al taller					1.2	5	
	REFILADO Y PEGADO	39	Recepción de materiales					0.12		
		40	Cortar primera pieza de vinil					0.5		
		41	Cortar segunda pieza de vinil					0.5		
		42	Desglosar cartón n° 1 - primera pieza					0.65		
		43	Desglosar cartón n° 2 - segunda pieza					0.25		
		44	Desglosar cartón n° 2 - tercera pieza					0.25		
		49	Pegado de primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección					2.5		
		50	Corte de bordes del vinil pegado					1.2		
		51	Doblado de bordes de cartón					0.1		
		52	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto					0.09		
		53	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes					0.2		
		54	Pegado de segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspección					2.45		
		55	Cortes de bordes de vinil pegado					1.2		
		56	Doblado de bordes de cartón					0.12		
		57	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto					0.09		
		58	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes					0.2		
TALLER		59	Doblado de los bordes de segunda pieza de cartón					0.1		
		60	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto					0.08		
		61	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes					0.11		
		62	Doblado de bordes de tercera pieza de cartón					0.1		
		63	Corte e inspección de la medida de la cinta doble contacto					0.08		
		64	Pegado de la cinta doble contacto a los bordes					0.11		
		65	Transportar materiales con orden de trabajo					0.3	3	
	ENSAMBLADO	71	Recepción de cartones con orden de trabajo n° 2					0.05		
		73	Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección					1.8		
		74	Unir primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspección					1.9		
		75	Transportar totem al área de empaquetado con orden de trabajo n° 2					0.3	3	
	EMPAQUETADO	76	Recepción del totem con orden de trabajo n° 2					0.12		
		77	Traer bolsa de embalaje					0.05	0.5	
		78	Transportar bolsa de embalaje					0.05	0.5	
		79	Embalar el producto e inspeccionar					0.1		
		80	Cortar bolsa de embalaje					0.05		
		81	Transportar a la pared el producto terminado					0.1	1	
TOTAL				53	2	16	50.74	32		

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 77, el proceso de producción de un Totem contiene un total de 53 operaciones, 2 inspecciones y 16 transportes, haciendo un total de 71 actividades.

Tabla N° 78: Resumen de análisis de actividades

TRAZOS&ESTILOS		RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES PROPUESTO						
Formula	Proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (m)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV		53	0	120.33	53	74.65%	120.33	92%
		0	0	0				
ANGV		16	32.00	9.76	18	25.35%	10.15	8%
		2	0	0.39				
		0	0	0				
		0	0	0				
TOTAL		71	28	65135	71	100.00%	130	100%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tabla N° 78, se observa que se tienen 53 actividades que agregan valor y 18 actividades que no agregan valor.

Aquí podemos evaluar nuestro primer indicador de nuestra variable independiente que es el de valor agregado donde se ha reducido:

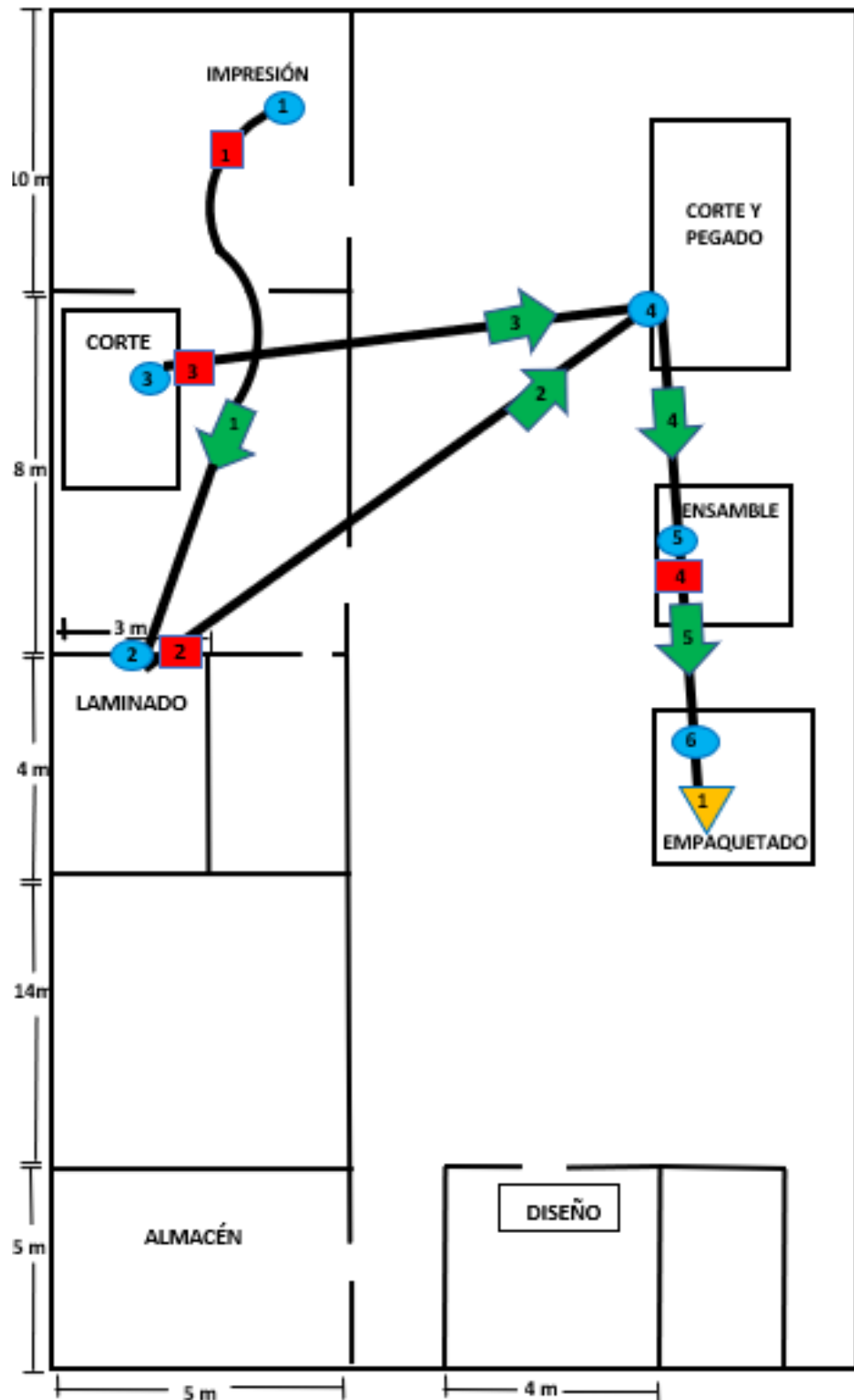
$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{71} \times 100 = 74.65\%$$

Gracias a la mejora de procesos, el indicador de actividades que agregan valor es 74.65%.

2.7.4.6. Diagrama de recorrido

Luego de haber conseguido las mejoras para un nuevo diagrama de flujo del proceso, reduciendo distancia y tiempos improductivos, se presenta el nuevo diagrama de recorrido.

Figura N° 18:Diagrama de recorrido




Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 20, se observa que se ha mejorado el recorrido del producto, reduciendo la distancia de transporte y sus tiempos.

2.7.4.7. Medición de trabajo

Después de haber realizado la mejora de procesos, se realiza un estudio de métodos en la empresa Trazos y Estilos S.A.

Tabla N° 79: Cálculo de número de muestras


 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOTEMS				
Empresa: Trazos y Estilos S.A.			Área: Producción	
Método: Actual			Proceso: Producción de Totems Toyota	
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha: 01-09-17	
ITEM	Proceso	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Modificar diseño	76.56	225.44	2
2	Impresión de vinil	282.55	3070.57	7
3	Laminar vinil	121.15	564.55	1
4	Corte de sustrato	432.22	7185.21	1
5	Refilado y Pegado	294.34	3332.28	1
6	Ensamblado	105.67	429.55	1
7	Empaquetado	38.6	57.37	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 79, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el nuevo tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Trazos y Estilos S.A.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de Setiembre 2017, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla N° 80: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre


 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Setiembre									
Empresa: Trazos y Estilos S.A.					Área: Producción				
Método: Actual					Proceso: Producción de Totems Toyota				
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz					Fecha: 01-09-17				
ITEM	Proceso	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Promedio
1	Modificar diseño	2.94	2.94						2.94
2	Impresión de vinil	10.86	10.86	10.86	10.86	10.86	10.86	10.86	10.86
3	Laminar vinil	4.65							4.65
4	Corte de sustrato	16.61							16.61
5	Refilado y Pegado	11.3							11.30
6	Ensamblado	4.05							4.05
7	Empaquetado	1.47	1.47						1.47

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 80, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producción de Tótems según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 7 y el menor número fue 1.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada proceso, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

Tabla N° 81: Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems

 Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de Tótems												
Empresa: Trazos y Estilos S.A.							Área: Producción					
Método: Actual							Proceso: Producción de Totems Toyota					
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz							Fecha: 01-07-17					
ITEM	Proceso	Promedio del tiempo Observado	Westinhouse				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos		Total Suplementos	Tiempo Estándar
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Modificar diseño	2.94	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	2.70	0.05	0.16	0.21	3.27
2	Impresión de vinil	10.86	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	10.21	0.00	0.00	0.00	10.21
3	Laminar vinil	4.65	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	4.09	0.05	0.17	0.22	4.99
4	Corte de sustrato	16.61	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	15.12	0.00	0.00	0.00	15.12
5	Refilado y Pegado	11.30	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	9.72	0.05	0.16	0.21	11.76
6	Ensamblado	4.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	3.48	0.05	0.17	0.22	4.25
7	Empaquetado	1.47	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	1.40	0.05	0.17	0.22	1.70
Tiempo total de producción de 1 Tótem												51.30

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula la capacidad instalada, gracias al tiempo estándar que hemos obtenido en el mes de setiembre.

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores \times Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ Estándar}$$

Tabla N° 82: Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
Número de trabajadores (unid)	Tiempo labor de cada trabajador (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada o teórica (Unid)
7	480	51.3	65.50

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 82, se observa la cantidad de unidades que puede producir la empresa en 1 día.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N° 83: Cálculo de las unidades planificadas

CANTIDAD DE TÓTEMS PLANIFICADOS POR DÍA		
Capacidad instalada o teórica (unid)	Factor de valoración (%)	Unidades planificadas (unid)
65.5	0.8	53


Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 83, se observa que las nuevas unidades planificadas por día son de 53 unidades de Tótems.

2.7.4.8. Evaluación final de capacitación

Luego de haber implementado las mejoras y haber realizado las respectivas capacitaciones en las fechas indicadas, se observa una mejora en los conocimientos de cada uno de los trabajadores de los distintos procesos.


Tabla N° 84: Cuestionario final para el proceso modificar diseño

		Cuestionario final							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Diseño				
Proceso	Modificar diseño	Evaluated	Luis Gamboa	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	12/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Se debe mandar la orden del trabajo con la ruta del diseño al área de impresión para avanzar mas rápido el trabajo? ¿Por qué?								5	
2. ¿Para facilitar el trabajo es necesario que los archivos de diseño se guarden en una sola carpeta o en varias ? ¿Por qué?								5	
3. ¿Crees que es conveniente llevar la orden de trabajo hasta el área de impresión? ¿Por qué?								5	
4. ¿Realiza usted una verificación final de todas las características del diseño, antes de enviarlo al área de impresión? ¿Por qué?							4		
Calificación				0	0	0	4	15	10

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 84, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Luis Gamboa con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.


Tabla N° 85: Cuestionario final para el proceso impresión de vinil

 Cuestionario final						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Impresión	
Proceso	Impresión de vinil	Evaluado	Manuel Ramos		Producto final	Tótems de publicidad
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	12/08/2017
Preguntas				Puntaje		
				1	2	3
1. ¿Se debe realizar la limpieza del cabezal antes de empezar la impresión? ¿Por qué?						
2. ¿Verifica usted el archivo recibido antes de la impresión? ¿Por qué?					4	
3. ¿Inspecciona la operación de la impresión cuando se esta realizando? ¿Por qué?						5
4. ¿Guarda los archivos de diseño para tener un backup en su disco duro? ¿Por qué?						5
Calificación				0	0	0
				4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 85, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Manuel Ramos con respecto a la evaluación despues de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.


Tabla N° 86: Cuestionario final para el proceso laminar vinil

 Cuestionario final						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Laminado	
Proceso	Laminar vinil	Evaluado	Cesar Lín		Producto final	Tótems de publicidad
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	12/08/2017
Preguntas				Puntaje		
				1	2	3
1. ¿Realiza usted la limpieza de los rodillos antes de empezar con el laminado? ¿Por qué?						5
2. ¿Realiza usted la limpieza del vinil impreso antes de colocarlo en la máquina de laminadora? ¿Por qué?					4	
3. ¿Refila usted el material laminado dejando 2 cm de demasia? ¿Por qué?						5
4. ¿Entrega usted los viniles laminados al encargado del proceso de refilado y pegado? ¿Por qué?						5
Calificación				0	0	0
				4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 86, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Cesar Lín con respecto a la evaluación despues de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.


Tabla N° 87: Cuestionario final para el proceso corte de sustrato

 Cuestionario final						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Corte	
Proceso	Corte de sustrato	Evaluado	Vladimir Zamalloa		Producto final	Tótems de publicidad
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	12/08/2017
Preguntas				Puntaje		
				1	2	3
1. ¿Guarda los archivos de corte en una sola carpeta de backout o en varias? ¿Por qué?						5
2. ¿Realiza la limpieza de la mesa de trabajo de la máquina Esko antes del corte del material? ¿Por qué?						5
3. ¿Regula la cuchilla de corte con respecto al material que se esta colocando en la máquina? ¿Por qué?					4	
4. ¿Los cartones cortados lo coloca en conjunto con los cartones que recién pasaran por el proceso? ¿Por qué?						5
Calificación				0	0	0
				4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 87, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Vladimir Zamalloa con respecto a la evaluación despues de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

Tabla N° 88: Cuestionario final para el proceso refilado y pegado

		Cuestionario final								
Empresa	Trazos y Estilos S.A.				Área	Taller				
Proceso	Refilado y pegado	Evaluated	Alejandro Ramirez		Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio		Fecha	12/08/2017				
Preguntas					Puntaje					
					1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Realiza algún procedimiento con respecto al refilado de los viniles y de cartones? ¿Por qué?								4		
2. ¿Inspecciona los materiales que les entrega las áreas de laminado y corte? ¿Por qué?									5	
3. ¿Coloca adecuadamente en los extremos del cartón la cinta espumosa? ¿Por qué?									5	
4. ¿Es necesario transportar la O.T al área de ensamblado? ¿Por qué?								5		
Calificación					0	0	0	4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 88, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Alejandro Ramirez con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

Tabla N° 89: Cuestionario final para el proceso ensamblado

Cuestionario final									
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Taller				
Proceso	Ensamblado	Evaluated	Miguel Sisido	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	12/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Cuáles son las primeras piezas que se deben armar? ¿Por qué?								5	
2. ¿Verifica usted los bordes del armado de los cartones? ¿Por qué?								5	
3. ¿Coloca chemmer a los bordes de os cartones cuando la cinta espumosa no es suficiente? ¿Por qué?							4		
4. ¿Es necesario transportar la O.T al área de empaquetado? ¿Por qué?								5	
Calificación				0	0	0	4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 89, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Miguel Sisido con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

Tabla N° 90: Cuestionario final para el proceso empaquetado

TRAZOS&ESTILOS		Cuestionario final							
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Taller				
Proceso	Empaquetado	Evaluado	Ricardo Quiroga	Producto final	Tótems de publicidad				
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha	12/08/2017				
Preguntas				Puntaje					
				1	2	3	4	5	Nota
1. ¿Se debe embalar con la parte cubierta del film o la del exterior? ¿Por qué?								5	
2. ¿Corta el film 5 cm mas, despues de terminar de embalar? ¿Por qué?								5	
3. ¿Entrega la O.T con el productos al ejecutivo de ventas? ¿Por qué?							4		
4. ¿Coloca los tótems embalados en un solo lugar ? ¿Por qué?								5	
Calificación				0	0	0	4	15	19

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 90, se observa la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Ricardo Quiroga con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

Tabla N° 91: Calificación final

 Calificación final				
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Tema	Capacitación del procedimiento de cada proceso		Producto final	Tótems de publicidad
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz	Revisado por	Marco Antonio Leandro Toribio	Fecha
				12/08/2017

Proceso	Nombre	Puntaje		
		Promedio	Calificación	Leyenda
Modificar diseño	Luis Gamboa	19	BUENO	15-20
Impresión de vinil	Manuel Ramos	19	BUENO	15-20
Laminar vinil	Cesar Lin	19	BUENO	15-20
Corte de sustrato	Vladimir Zamalloa	19	BUENO	15-20
Refilado y pegado	Alejandro Ramirez	19	BUENO	15-20
Ensamblado	Miguel Sisido	19	BUENO	15-20
Empaquetado	Ricardo Quiroga	19	BUENO	15-20

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 91, se observa la calificación final de todos los trabajadores involucrados en la elaboración del tótem, logrando todos una nota aprobatoria de 19 puntos.

2.7.4.9. Implementación de metodología 5'S

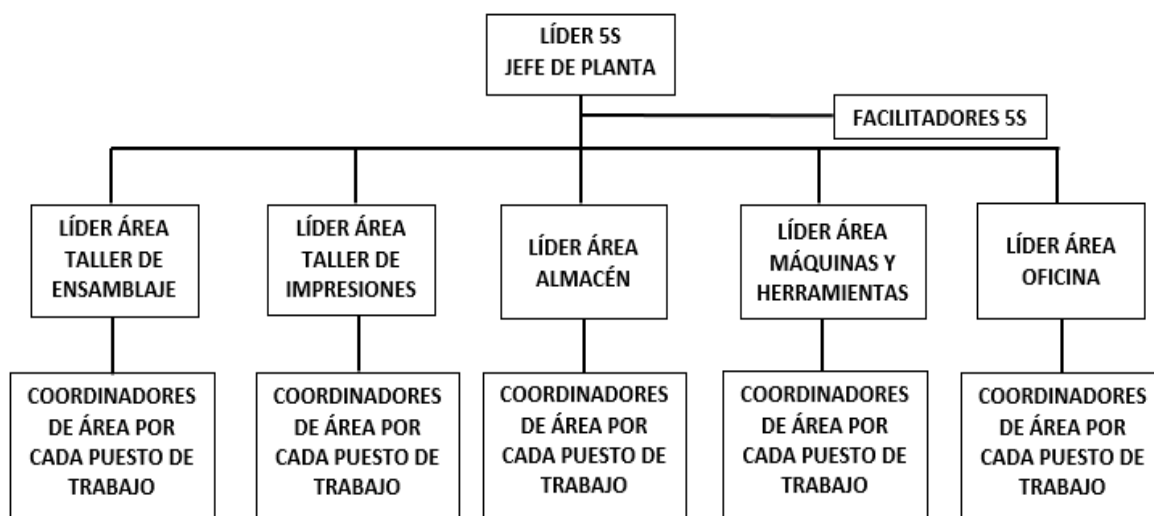
Para la implementación de la metodología 5'S, previamente se realizó un diagnóstico actual y el nivel de oportunidad que tiene la empresa en mejorar. Gracias al nivel de oportunidad obtenido que fue de un 60% del total, se propuso realizar esta metodología para mejorar el desorden y limpieza de la empresa.

Estructura organizacional de las 5S

El organigrama estructural que se está implementando en las 5' nos ayuda a conocer quiénes son los responsables de llevar a cabo las tareas y que garantice sustentabilidad en el tiempo.

En la siguiente figura se muestra el organigrama estructural de las 5'S.

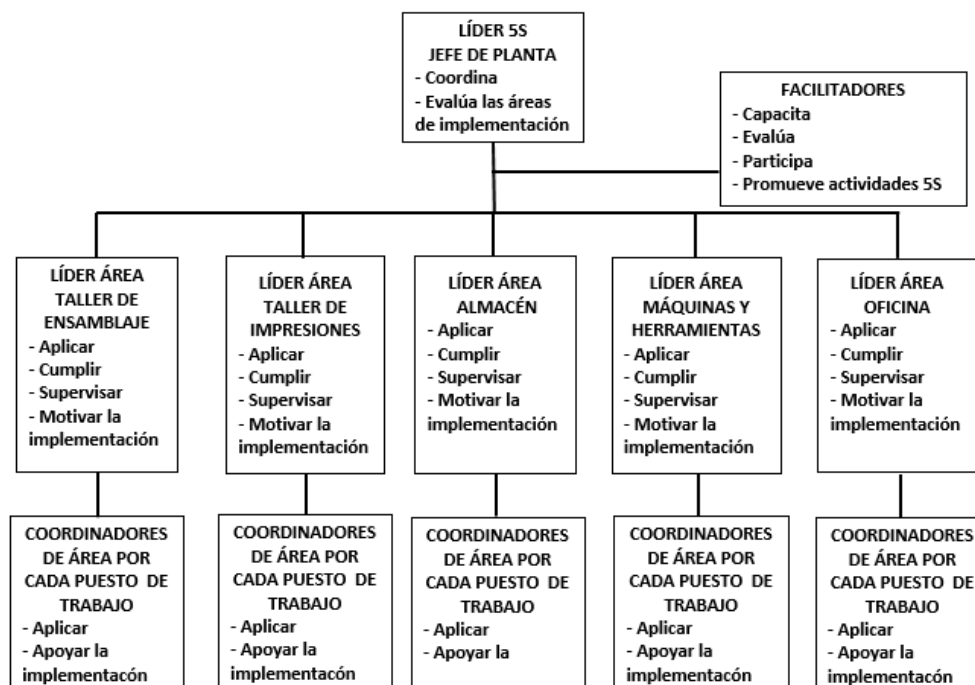
Figura N° 19: Organigrama estructural de las 5'S



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 14, se observa el organigrama estructural de las 5'S, en el cual se distribuye en el líder del área de taller de ensamblaje, líder de área de taller de impresiones, líder de área de almacén, líder de área de máquinas y herramientas y líder de área de oficina.

Figura N° 20: Organigrama funcional de las 5'S



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 15, se observa el organigrama funcional de las 5´S, en el cual cada líder del área tienen sus coordinadores.

a. Lanzamiento del programa

La parte fundamental de todo proyecto es de dar a conocer a todo el personal de la empresa lo que consiste y significa las 5´S como beneficio para la empresa. A continuación, se presentan las actividades que se realizan consecutivamente:

- Realización de la pancarta informativa de apertura de las 5s: En este punto, el día 14 de agosto en conjunto con el gerente general, se colocó la pancarta de apertura de las 5´S en el muro de la escalera para el conocimiento de todos los trabajadores.

Imagen N° 1: Pancarta de lanzamiento de programa



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 1, se observa la pancarta de lanzamiento del programa 5´S que se colocó en la pared de la escalera.

- Realización de la reunión con el gerente y todos los trabajadores, el gerente realizó la bienvenida al nuevo proyecto. En este punto, el día 15 de agosto

en conjunto con el gerente general se realiza la capacitación de bienvenida a todos los trabajadores para el nuevo proyecto.

Imagen N° 2:Capacitación de bienvenida



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 2, se observa la capacitación de bienvenida en el cual se realizó con el gerente general.

Luego de realizarse el lanzamiento del programa, se empieza con la aplicación de las 5'S.

b. Seleccionar (Seiri)

El Seiri es el primer pilar fundamental de las 5'S, que nos va a ayudar a clasificar lo necesario de lo innecesario, logrando un ambiente despejado y seguro, dando importancia a la necesidad de tener un puesto de trabajo libre de desperdicios, para minimizar los tiempos de búsqueda, movimientos y recorridos, aumentando el nivel de seguridad del área y cada puesto de trabajo, recuperando el espacio necesario para ordenar de mejor manera los objetos que resultarán necesarios de esta primera fase.

A continuación, se detallan las actividades que se realizan consecutivamente:

- Realización de la capacitación del Seiri: En este punto el 16 de agosto del 2017 se realiza la capacitación de la primera “S” para sensibilizar a los trabajadores con respecto a la metodología.

Imagen N° 3:Capacitación “Seiri”



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 3, se observa la primera exposición de la primera “S” en el comedor.

- Realización del diseño de tarjeta: En este punto el 16 de agosto del 2017 se realiza el modelo de la tarjeta roja, que ya fue presentado en líneas anteriores. Esta tarjeta contiene toda la información necesaria para poder tomar las decisiones de llevar los elementos a los lugares indicados.

Figura N° 21: Tarjeta roja

TARJETA ROJA		N°:	
Nombre del elemento:		Cantidad:	
Localización:		Fecha:	
CATEGORÍA	Materia prima		
	Producto en proceso		
	Productos terminados		
	Máquinas y equipo		
	Herramientas y suministros		
	Útiles y plantillas		
	Mobiliaria		
	Productos químicos		
	Equipos de seguridad		
	Otro (especifico)		
ESTADO Y/O MOTIVO DE RETIRO	Material sobrante		
	Defectuoso o deterioro		
	Contaminante o peligroso		
	Obsoleto o vencido		
	Reduce espacio		
	Otro		
ACCIÓN A TOMAR	Desechar		
	Organizar		
	Mover a almacén		
	Vender		
	Sugerencia		
EVALUADOR:			
OBSERVACIONES:			

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 21, se observa la tarjeta roja en el cual se debe rellenar toda la información necesaria de los elementos en observación.

- Realización del proceso de selección de los elementos: En este punto el día 18 de agosto dl 2017, se realiza el proceso de selección de los elementos colocando las tarjetas rojas en todas las áreas.

Imagen N° 4: Selección de elementos



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 4, se observan los diferentes elementos donde se han colocado las tarjetas rojas para luego disponer en donde llevarlos.

Tabla N° 92: Registro de tarjetas

TRAZOS&ESTILOS			REGISTROS DE TARJETAS ROJAS DE ELEMENTOS INNECESARIOS DE LA EMPRESA TRAZOS Y ESTILOS S.A.				
			Revisado por: Jefe de producción		Aprobado por: Jefe de producción		
ÍTEM	FECHA	ELEMENTO	CATEGORÍA	MOTIVO DE RETIRO	CANTIDAD	ACCIÓN A TOMAR	UBICACIÓN
1	16/08/2017	Retasos de fierro	Materia prima	Material sobrante	11 kg	Vender	Carpintería
2	16/08/2017	Acrílicos	Materia prima	Defectuoso	2 kg	Vender	Carpintería
3	16/08/2017	Cartón	Materia prima	Material sobrante	8 kg	Vender	Taller
4	16/08/2017	Vinil	Materia prima	Material sobrante	4 unid	Organizar	Impresión
5	16/08/2017	Vinil	Materia prima	Material sobrante	5 unid	Organizar	Impresión
6	16/08/2017	Banner	Materia prima	Material sobrante	2 unid	Organizar	Impresión
7	16/08/2017	Vinil	Materia prima	Material sobrante	1 unid	Organizar	Impresión
8	16/08/2017	Banner	Materia prima	Material sobrante	Varios	Desechar	Impresión
9	16/08/2017	Vidrio	Mobiliaria	Defectuoso	1 unid	Desechar	Taller
10	16/08/2017	Silla de escritorio	Mobiliaria	Defectuoso	4 unid	Arreglar	Taller
11	16/08/2017	PVC 3 mm	Producto terminado	Reduce espacio	45 unid	Desechar	Taller
12	16/08/2017	Separadores	Mobiliaria	Reduce espacio	10 unid	Organizar	Taller
13	16/08/2017	Parantes packing base	Mobiliaria	Reduce espacio	2 unid	Organizar	Almacén
14	16/08/2017	Parantes packing	Mobiliaria	Reduce espacio	14 unid	Organizar	Almacén
15	16/08/2017	Escritorios	Mobiliaria	Reduce espacio	2 unid	Organizar	Almacén
16	16/08/2017	Acrílicos	Producto terminado	Reduce espacio	14 unid	Vender	Almacén
17	16/08/2017	Máquina de corte	Máquina	Defectuoso	1 unid	Arreglar	Carpintería
18	16/08/2017	Compresor	Máquina	Obsoleto	1 unid	Desechar	Carpintería

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 92, se observa el formato del registro de las tarjetas rojas, donde se colocó la información de los elementos que se tienen que desechar, vender o organizar.

Luego de haber realizado lo que es seleccionar, se realizara el siguiente que es ordenar.

c. Ordenar (Seiton)

Una vez que ya se han seleccionado los objetos que son necesario, en este segundo pilar se empieza a determinar el lugar para cada cosa y cada una de ella en su lugar.

A continuación, se detallan las actividades que se realizan consecutivamente:

- Realización de la capacitación del Seiton: En este punto el 19 de agosto del 2017 se realiza la capacitación de la segunda “S” para sensibilizar a los trabajadores con respecto a la metodología.

Imagen N° 5: Capacitación “Seiton”



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 5, se observa la capacitación de la segunda “S” en el comedor.

- Realización de ordenar en toda la planta de producción: En este punto el 20 de agosto del 2017 se realiza la actividad de arreglar el taller con respecto al desorden que se tiene.

Imagen N° 6: Ordenar planta de producción



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 6, se observa actividades realizadas por los trabajadores para ordenar sus respectivas áreas.

- Realización del proceso de selección de elementos innecesarios: En este punto el 20 de agosto del 2017 se realiza la actividad de seleccionar los elementos innecesarios y desocupar los lugares de trabajo.

Imagen N° 7: Ordenar planta de producción



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 7, se observa actividades realizadas para sacar los elementos innecesarios de cada área de trabajo.

Luego de haber realizado lo que es ordenar, se realizara el siguiente que es limpiar.

d. Limpiar (Seiso)

En este tercer pilar, nos va a ayudar a mantener el área de trabajo en perfectas condiciones, libre de desperdicios, donde se brinda un ambiente seguro provocando mayor voluntad para realizar las actividades diarias, con la gente que se encuentra comprometida con su trabajo.

A continuación, se detallan las actividades que se realizan consecutivamente:

Actividades a realizar:

- Realización de la capacitación del Seiso: En este punto el 21 de agosto del 2017 se realiza la capacitación de la tercera “S” para sensibilizar a los trabajadores con respecto a la metodología.

Imagen N° 8:Capacitación “Seiso”



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 8, se observa la capacitación del Seiso con todos los trabajadores.

- Realizar bolsas de basura con liners para cada área de trabajo: En este punto el 22 de agosto del 2017 se realizan bolsas de trabajo y se empieza a limpiar lo que es el área de trabajo.

Imagen N° 9: Realizar bolsas y limpieza en el área



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 9, se observa actividades realizadas para crear bolsas de basura con liners y limpiar las áreas de trabajo.

- Determinación de grupos de responsabilidad: En este punto el 23 de agosto del 2017 se escoge cual será el grupo de responsabilidad de trabajo. Para esto se escogió a los encargados de área ya que cuentan con la experiencia suficiente y liderazgo para que puedan ayudar a comprometer a los demás trabajadores que se encuentran a su cargo.

Tabla N° 93: Grupos de responsabilidad 5'S

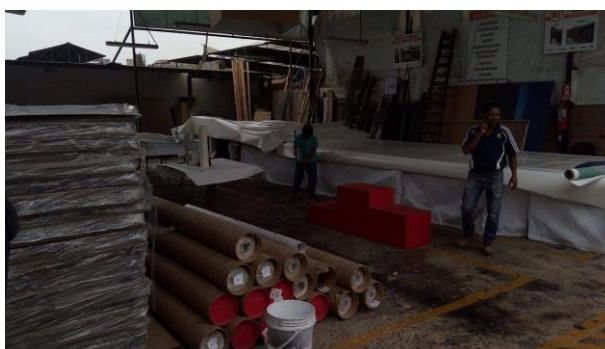
 GRUPOS DE RESPONSABILIDAD 5'S	
JEFE DE PLANTA	
MARCO ANTONIO LEANDRO TORIBIO	
SUPERVISOR	
AXEL JORDAN PAREDES DE LA CRUZ	
INSTALACIÓN	
JHNNY PALOMINO	
EDDY CHERRES	DAVID LOPEZ
JUAN MORENO	
TALLER	
ALEJANDRO RAMIREZ	
LUZ LOAYZA	JUANA MONZON
MIGUEL SISIDO	
IMPRESIÓN	
PEDRO RIVERA	
MANUEL RAMOS	
GRÁFICA VEHÍCULAR	
VLADIMIR ZAMALLOA	
CESAR LÍN	
CARPINTERÍA	
JOSÉ CORDOVA	
LEONARDO PACHECO	
DISEÑO	
LUÍS GAMBOA	
MAGDA ALVARADO	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 93, se observa los grupos de responsabilidad de las 5'S para cada área de trabajo.

- Realización de limpieza 5 minutos antes de empezar la jornada laboral: En este punto desde el día 23 de agosto del 2017 se empieza a realizar la limpieza debida 5 minutos antes de empezar la jornada laboral.

Imagen N° 10: Limpieza antes de empezar jornada laboral



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 10, se observa la limpieza que hacen los trabajadores, 5 minutos antes de empezar la jornada laboral.

Luego de haber realizado lo que es limpiar, se realizara el siguiente que es estandarizar.

e. Estandarizar (Seiketsu)

Este pilar, pretende mantener el estado alcanzado con la aplicación de las 3 primeras S, mediante la aplicación continua de estas. En esta etapa se puede utilizar distintas herramientas como son la localización de fotografías del sitio de trabajo. De manera adicional, es posible diseñar procedimientos y desarrollar programas de sensibilización, involucramiento y convencimiento de las personas, para que las tres primeras S sean parte de los hábitos, acciones y actitudes diarias.

A continuación, se detallan las actividades que se realizan consecutivamente:

Actividades al realizar:

- Realización de la capacitación del Seiketsu: En este punto el 25 de agosto del 2017 se realiza la capacitación de la cuarta “S” para sensibilizar a los trabajadores con respecto a la metodología.

Imagen N° 11: Realizar bolsas y limpieza en el área



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 12, se observa la realización de la capacitación de la cuarta “S”.

- Realización de auditoria con el check list ya diseñado cada día de la semana:
En este punto desde el día 25 de agosto del 2017 se empiezan a realizar las auditorías internas con el check list ya elaborado para el control de las 5´S.

Imagen N° 12:Área de trabajo por las mañanas



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 12, se observa como se encuentra por las mañanas el taller de trabajo antes de realizar la auditoría interna.

Luego de haber realizado lo que es estandarizar, se realizara el siguiente que es disciplina.

f. Disciplina (Shitsuke)

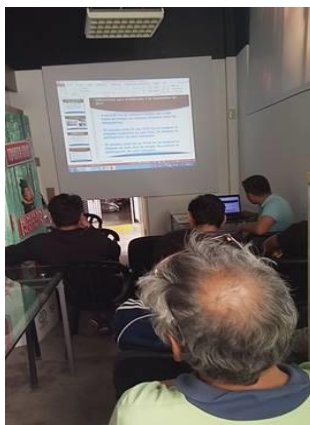
Este último pilar de las 5S, ayuda a evitar a toda costa que se rompa los procedimientos ya establecidos. Solo se debe implantar lo que es la autodisciplina, el cumplimiento de las normas y los procedimientos adoptados, se van a poder disfrutar de todos los beneficios de las 5´S. Implica control periódico, auditorías sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y una mejor calidad de vida laboral.

A continuación, se detallan las actividades que se realizan consecutivamente:

Actividades a realizar:

- Realización de la capacitación de Shitsuke: En este punto el 28 de agosto del 2017 se realiza la capacitación de la cuarta “S” para sensibilizar a los trabajadores con respecto a la metodología.

Imagen N° 13:Área de trabajo por las mañanas



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 13, se observa la capacitación de la quinta “S” para una mejor sensibilización de los trabajadores.

- Realización de los 5 minutos de las 5s: En este punto, todos los días jueves se realiza una reunión con los trabajadores sobre los avances que se están logrando en la implementación a las 17:45 hrs.

Después de haber realizado la implementación de las 5´S, se muestra que se ha logrado disminuir la influencia del desorden y la limpieza que era una causa para la baja productividad, ahora la empresa se encuentra más ordenada y limpia.

Imagen N° 14:Taller Trazos y Estilos S.A.



Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° 14, se observa el taller de la empresa que se encuentra en mejores condiciones para trabajar.

Como parte del seguimiento y disciplina a esta metodología, realizaremos la identificación de la evolución, realizando la auditoría final de las 5S para evaluar la mejora lograda dentro del área de producción hasta el momento.

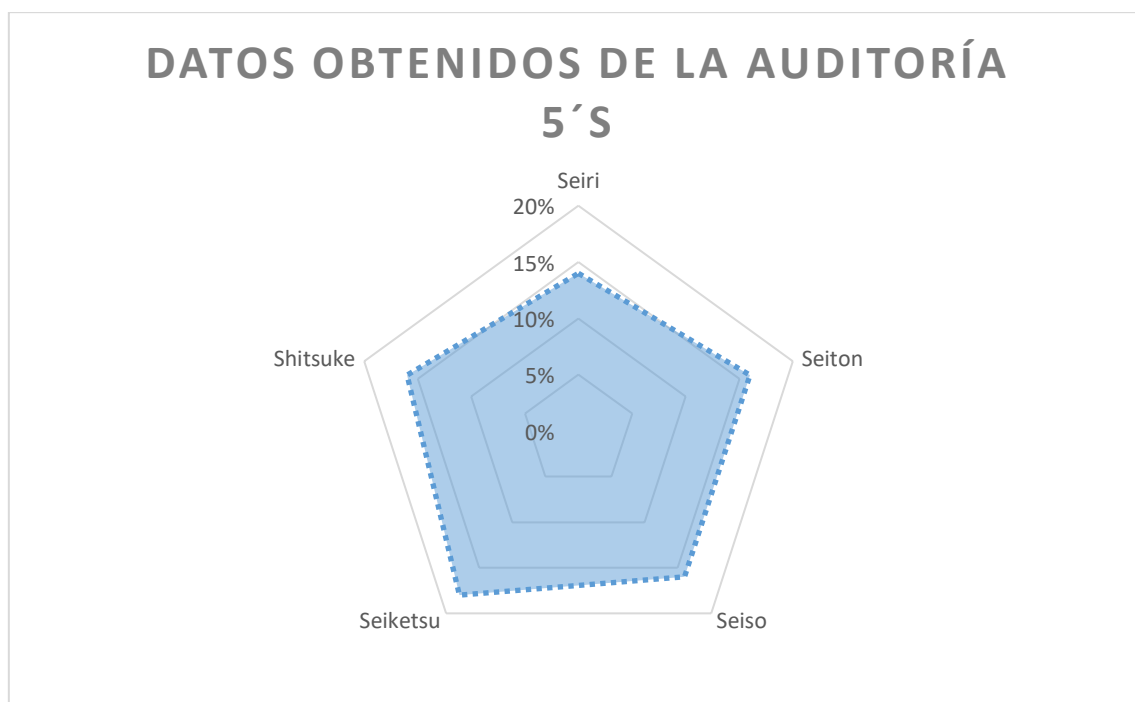
Tabla N° 94: Auditoría Final 5S

TRAZOS&ESTILOS		AUDITORÍA INTERNA 5' S (SETIEMBRE)			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	30/09/2017
Fecha	"S"	Puntaje obtenido	Puntaje planificado	Indicador de cumplimiento logrado	Indicador de cumplimiento planificado
30 de Setiembre de 2017	Seiri	7	10	14%	20%
	Seiton	8	10	16%	20%
	Seiso	8	10	16%	20%
	Seiketsu	9	10	18%	20%
	Shitsuke	8	10	16%	20%
TOTAL		40	50	80%	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 94, se aprecian los datos de la Auditoría Final, como se puede observar la empresa tiene una nueva calificación de 40 de un total de 50, siendo el 80% del total.

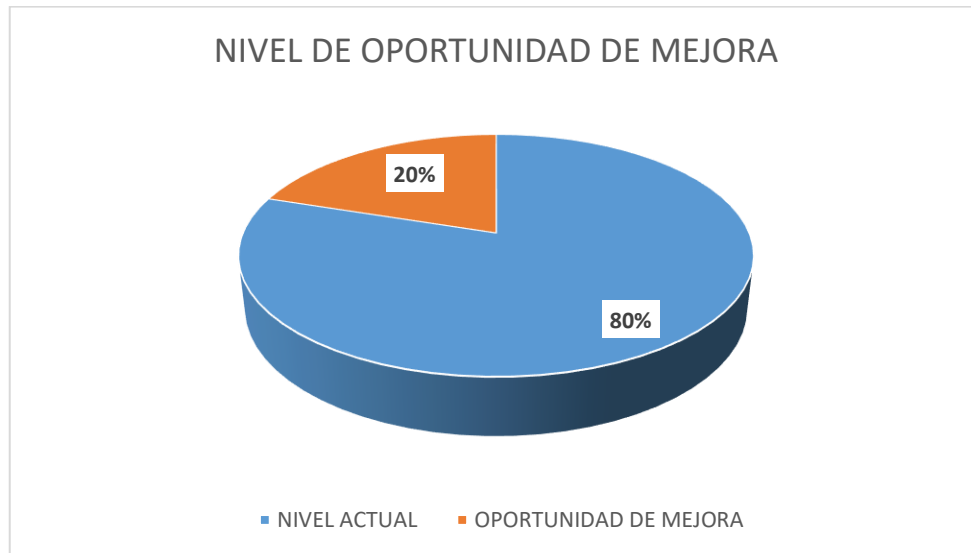
Gráfico N° 27: Datos obtenidos de la Auditoría final de 5S



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la gráfico N° 27, se observa que el nuevo nivel que se obtuvo de la implementación es 80%, frente a un 20% de oportunidad de mejora.

Gráfico N° 28: Nivel de oportunidad de mejora actual



Fuente: Elaboración propia

Como parte de la quinta “S” también se realizó el compromiso por parte del personal de seguir con la implementación de la 5S.


2.7.5. Resultados

Después de haber aplicado el Lean Manufacturing se evalúa los resultados que se han obtenido frente a las distintas causas que tenía la empresa e influía en la baja productividad.

2.7.5.1. Actividades que agregan valor y tiempo estándar

Para dar inicio a los resultados, en primer lugar, se va a presentar un cuadro resumen de la primera dimensión que es la herramienta estandarización, lo cual tiene dos indicadores que son el índice de actividades que agregan valor y el tiempo estándar. Dentro de las actividades que agregan valor, también se observara la reducción de los transportes.

Tabla N° 95: Resumen de actividades Pre - Test y Post - Test

 RESUMEN DE ACTIVIDADES PRE-TEST -POST-TEST				
Empresa: Trazos y Estilos S.A.			Área: Producción	
Método: Nuevo			Proceso: Producción de Totems	
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha: 01-09-17	
ITEM	Proceso	N° de Actividades		Reducción
		Antes	Despues	
1	Modificar diseño	6	5	1
2	Impresión de vinil	10	9	1
3	Laminar vinil	11	9	2
4	Corte de sustrato	19	15	4
5	Refilado y Pegado	28	23	5
6	Ensamblado	5	4	1
7	Empaquetado	8	6	2
TOTAL		87	71	16
ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR				
Actividades que agregan valor antes		60.91%		
Actividades que agregan valor despues		74.64%		
Mejora		22.54%		
ITEM	Proceso	Distancia (m)		Reducción
		Antes	Despues	
1	Modificar diseño	21	0	21
2	Impresión de vinil	38	9	29
3	Laminar vinil	35	8	27
4	Corte de sustrato	21	7	14
5	Refilado y Pegado	29	3	26
6	Ensamblado	3	3	0
7	Empaquetado	25	2	23
TOTAL		172	32	140
ITEM	Proceso	Tiempo Estándar (min)		Reducción
		Antes	Despues	
1	Modificar diseño	9.00	3.27	5.73
2	Impresión de vinil	22.33	10.21	12.12
3	Laminar vinil	13.15	4.99	8.16
4	Corte de sustrato	40.05	15.12	24.93
5	Refilado y Pegado	40.54	11.76	28.78
6	Ensamblado	6.75	4.25	2.50
7	Empaquetado	9.06	1.70	7.35
TOTAL		140.88	51.30	89.58

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N° 95, se ha mejorado lo siguiente:

- Se han reducido 16 actividades en todo el proceso productivo.
- Se ha aumentado el porcentaje de actividades que agregan valor en un 22.54%.
- Se ha reducido 140 m en transportes innecesarios que se realizaban en el proceso productivo.
- Se ha reducido el tiempo estándar gracias a la mejora de procesos, el tiempo reducido es de 89.58 min.

a. Actividades que agregan valor

A continuación, se muestra el indicador de actividades que agregan valor pre-test:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{87} \times 100 = 60.91\%$$

El 60.91% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

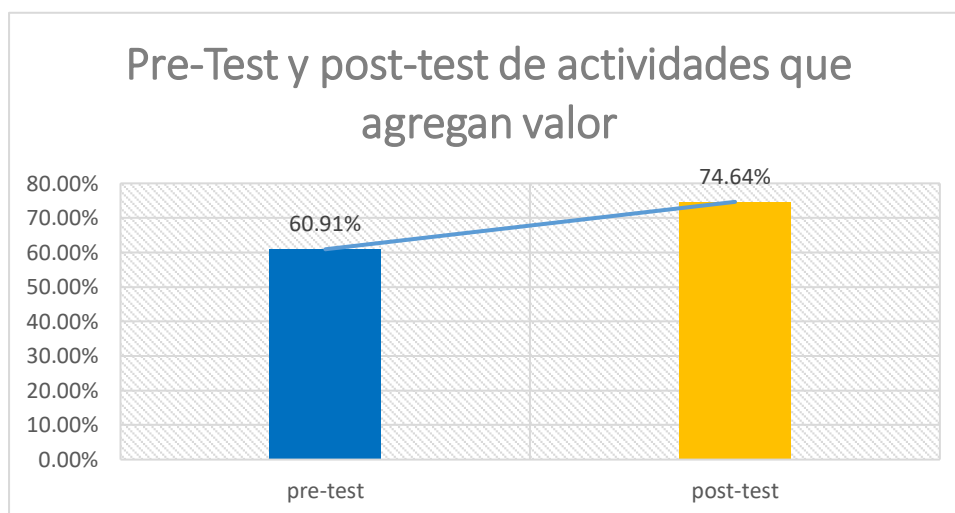
Después de haber realizado la mejora de procesos, se presenta el indicador de actividades que agregan valor post – test:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{71} \times 100 = 74.64\%$$

El 74.64% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

De esta manera es visible la mejora que se ha podido lograr, de un 60.91% en porcentaje del total de actividades se ha incrementado a un 74.64%, aumentando un 22.54%.

Gráfico N° 29:Pre-test y post-test de índice de actividades que agregan valor



Fuente: Elaboración propia

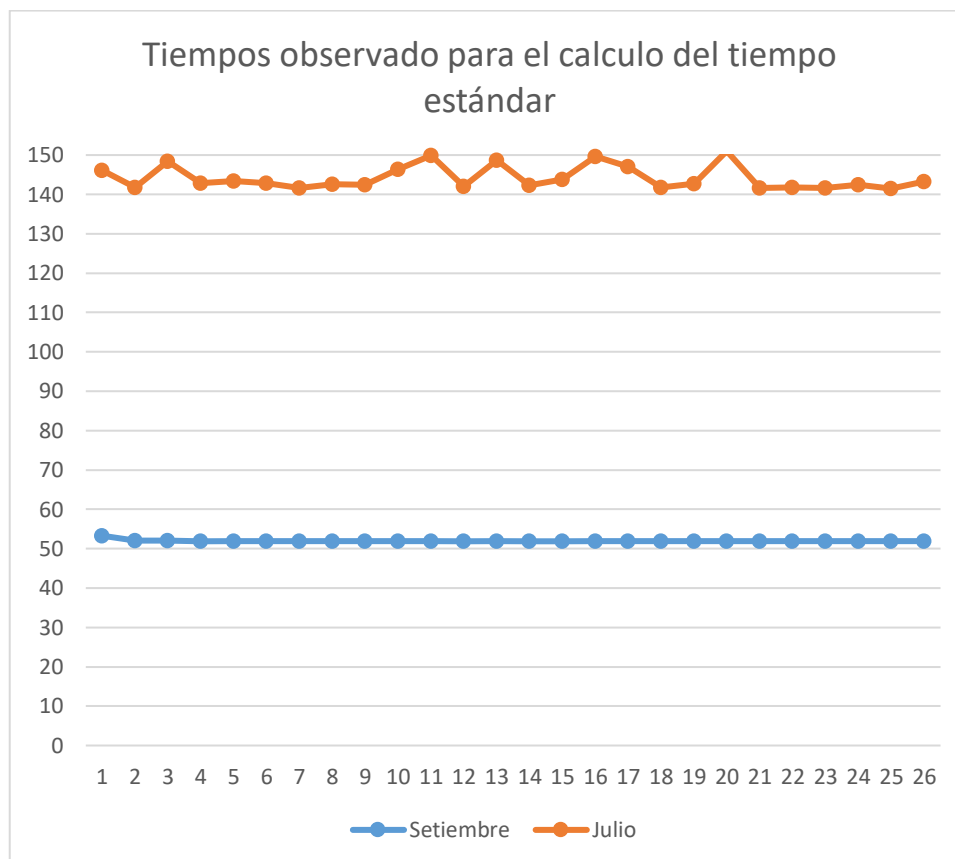
Con respecto a el gráfico N° 29, se observa que el índice de actividades que agregan valor a aumentado de 60.91% a 74.64%.

b. Tiempos estandarizados

Con respecto a los tiempos estandarizados, gracias a la Aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, se muestran los resultados siguientes

En el tiempo estándar pre-test es de 140.88 minutos y en post-test es de 51.30, lo cual ha mejorado y reducido en 89.58 minutos en producir un Totem.

Gráfico N° 30: Pre-test y post-test tiempos observados para el tiempo estándar



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 30, se muestra la reducción del tiempo en el pre test y post test.

2.7.5.2. Productos defectuosos

Con respecto a los resultados de los productos defectuosos, se ha reducido en el mes de setiembre una gran cantidad de ellos, gracias a las capacitaciones realizadas a los trabajadores y de las compras de algunos repuestos en las máquinas que se encuentran involucradas en la producción de tótems.

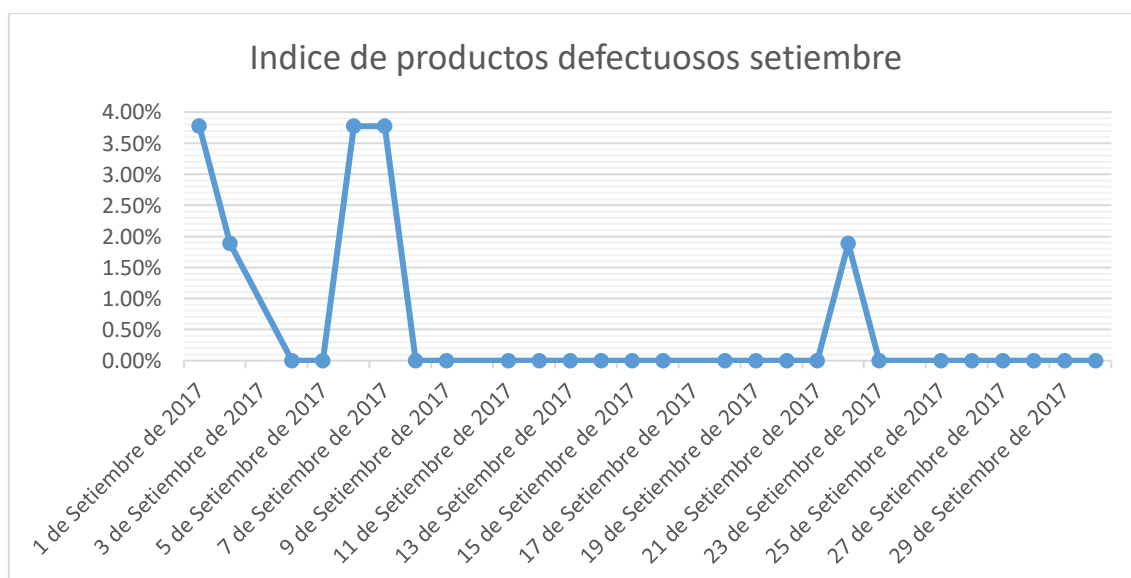
Tabla N° 96: Productos defectuosos mes de setiembre

PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN EL MES DE SETIEMBRE						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción	
Método	PRE- TEST	POST- TEST		Proceso	Fabricación de Totem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/09/2017	
Fecha	Qproducida en buen	Qttotal producida	Qproductos defectuosos	Item	Descripción	Índice de productos defectuosos
1 de Setiembre de 2017	51	53	2	1	Mal laminado	3.77%
				2	Armado imperfecto	
2 de Setiembre de 2017	52	53	1	1	Armado imperfecto	1.89%
4 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
5 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
6 de Setiembre de 2017	51	53	2	1	Medida inadecuada	3.77%
				2	Armado imperfecto	
7 de Setiembre de 2017	51	53	2	1	Mal laminado	3.77%
				2	Armado imperfecto	
8 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
9 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
11 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
12 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
13 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
14 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
15 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
16 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
18 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
19 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
20 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
21 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
22 de Setiembre de 2017	52	53	1	1	Medida inadecuada	1.89%
23 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
25 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
26 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
27 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
28 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
29 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
30 de Setiembre de 2017	53	53	0	0		0.00%
TOTAL	1370	1378	8			0.58%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 96, se observa que en el mes de setiembre se obtuvo el 0.58% de productos defectuosos del total, eso quiere decir que de 1378 productos solo 8 productos se encontraron defectuosos.


Gráfico N° 31: Índice de productos defectuosos del mes de setiembre



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 31, se observa que el día 6 y 7 de setiembre se obtuvo un total mayor en porcentajes de productos defectuosos de la producción de cada uno de esos días.

Tabla N° 97: Resumen de productos por cada defecto setiembre



RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO SETIEMBRE

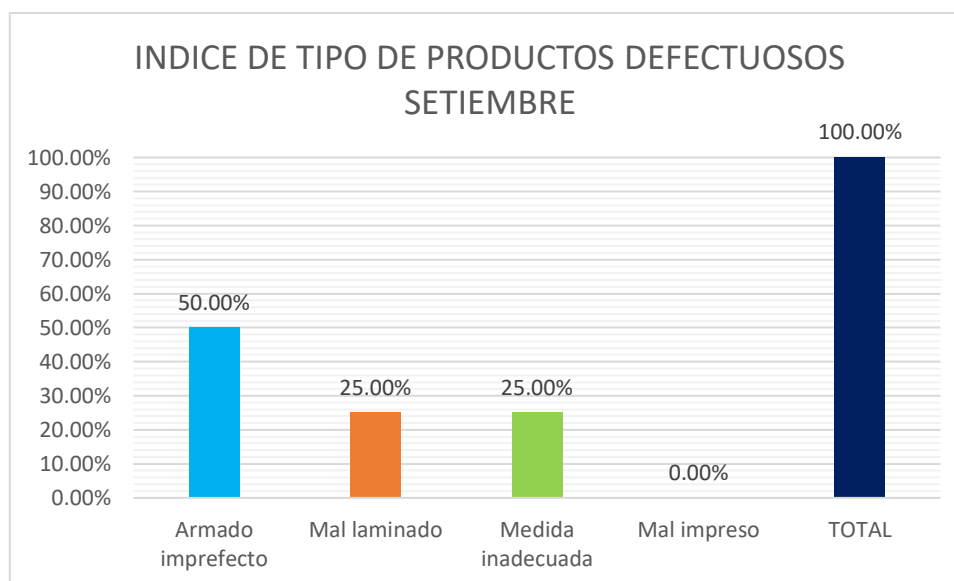
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/09/2017

DEFECTO	CANTIDAD TOTAL (SETIEMBRE)	INDICE DE TIPO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
Armado imperfecto	4	50.00%
Mal laminado	2	25.00%
Medida inadecuada	2	25.00%
Mal impreso	0	0.00%
TOTAL	8	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 97, se observa que en el mes de setiembre los productos que tuvieron mayor cantidad de defectos fueron por el armado imperfecto con 4 unidades, ocupando el 50% de todos los defectos del mes.


Gráfico N° 32: Índice de tipo de productos defectuosos en el mes de setiembre



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 32, se observa que el defecto de armado imperfecto tiene una cantidad de 50.00 % del total de defectos en el mes.

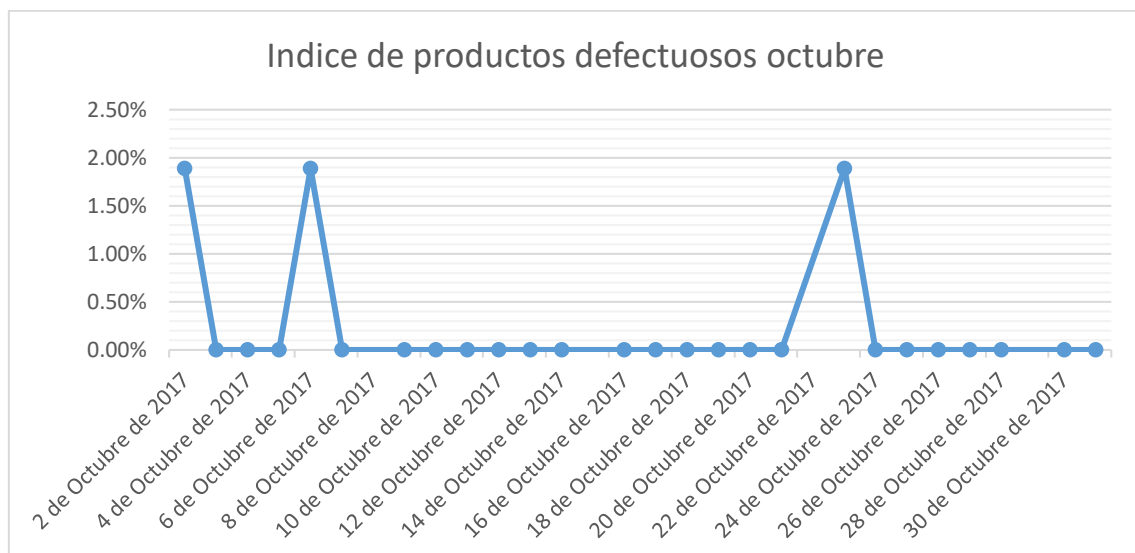
Tabla N° 98: Productos defectuosos mes de octubre

<div>  PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN EL MES DE OCTUBRE </div>						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción	
Método	PRE- TEST	POST- TEST		Proceso	Fabricación de Totem	
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/10/2017	
Fecha	Qproducida en buen	Qttotal producida	Qproductos defectuosos	Item	Descripción	Índice de productos defectuosos
2 de Octubre de 2017	52	53	1	1	Mal laminado	1.89%
3 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
4 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
5 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
6 de Octubre de 2017	52	53	1	1	Medida inadecuada	1.89%
7 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
9 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
10 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
11 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
12 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
13 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
14 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
16 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
17 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
18 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
19 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
20 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
21 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
23 de Octubre de 2017	52	53	1	1	Medida inadecuada	1.89%
24 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
25 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
26 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
27 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
28 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
30 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
31 de Octubre de 2017	53	53	0	0		0.00%
TOTAL	1375	1378	3			0.22%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 98, se observa que en el mes de octubre se obtuvo el 0.22% de productos defectuosos del total, eso quiere decir que de 1378 productos solo 3 productos se encontraron defectuosos.


Gráfico N° 33: Índice de productos defectuosos del mes de setiembre



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 33, se observa que el día 2,6 y 23 de octubre se obtuvo un total mayor en porcentajes de productos defectuosos de la producción de cada uno de esos días.

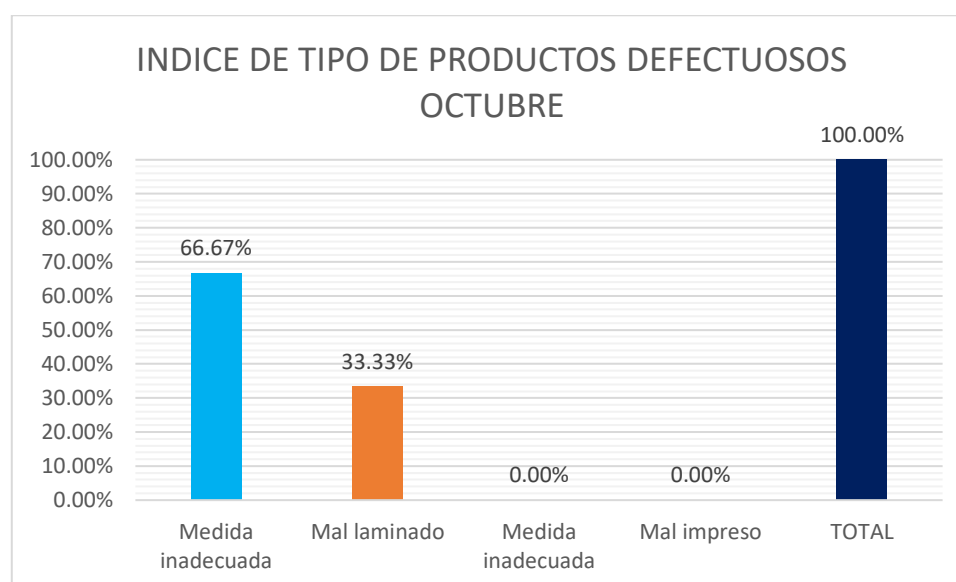
Tabla N° 99: Resumen de productos por cada defecto octubre

 RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO OCTUBRE				
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/10/2017
DEFECTO	CANTIDAD TOTAL (OCTUBRE)		INDICE DE TIPO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	
Medida inadecuada	2		66.67%	
Mal laminado	1		33.33%	
Medida inadecuada	0		0.00%	
Mal impreso	0		0.00%	
TOTAL	3		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 99, se observa que en el mes de octubre los productos que tuvieron mayor cantidad de defectos fueron por la medida inadecuada con 2 unidades, ocupando el 66.67% de todos los defectos del mes.


Gráfico N° 34: Índice de tipo de productos defectuosos en el mes de octubre



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 34, se observa que el defecto de medida inadecuada tiene una cantidad de 66.67% del total de defectos en el mes.

Tabla N° 100: Productos defectuosos febrero – octubre

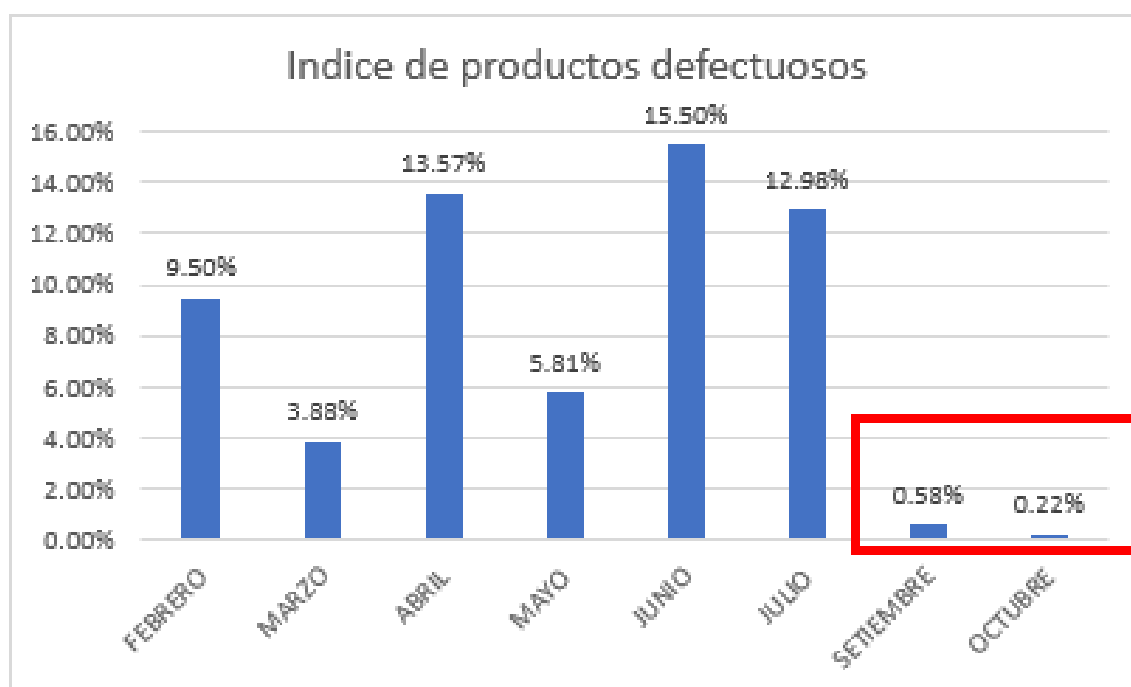
 PRODUCTOS DEFECTUOSOS FEBRERO - OCTUBRE				
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	2/10/2017

Fecha	Qproducida en buen estado	Qttotal producida	Qproductos defectuosos	Indice de productos defectuosos
FEBRERO	467	516	49	9.50%
MARZO	496	516	20	3.88%
ABRIL	446	516	70	13.57%
MAYO	486	516	30	5.81%
JUNIO	436	516	80	15.50%
JULIO	448	516	67	12.98%
SETIEMBRE	1370	1378	8	0.58%
OCTUBRE	1375	1378	3	0.22%
TOTAL/PROMEDIO	5524	5852	327	5.59%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 100, se observa la reducción del índice de productos defectuosos en la empresa Trazos y Estilos S.A., lo cual el mes de setiembre y octubre tiene un porcentaje menor al 1%.

Gráfico N° 35: Índice de tipo de productos defectuosos febrero - octubre



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 35, se observa la reducción del índice de productos defectuosos en la empresa Trazos y Estilos S.A., lo cual el mes de setiembre tiene un porcentaje de 0.58% y el mes de octubre de 0.22%.

2.7.5.3. Desorden y falta de limpieza en la empresa

Con respecto a las 5'S, se revisará los resultados obtenidos en el post-test.

Tabla N° 101: Auditoría interna 5'S setiembre

TRAZOSyESTILOS		AUDITORÍA INTERNA 5'S (SETIEMBRE)			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/09/2017
Fecha	"S"	Puntaje obtenido	Total	Puntaje planificado	Indicador de cumplimiento
1 de Setiembre de 2017	Seiri	7	32	50	64.00%
	Seiton	6			
	Seiso	7			
	Seiketsu	6			
	Shitsuke	6			
2 de Setiembre de 2017	Seiri	7	34	50	68.00%
	Seiton	7			
	Seiso	6			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	7			
4 de Setiembre de 2017	Seiri	7	30	50	60.00%
	Seiton	6			
	Seiso	6			
	Seiketsu	5			
	Shitsuke	6			
5 de Setiembre de 2017	Seiri	7	35	50	70.00%
	Seiton	7			
	Seiso	7			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	7			
6 de Setiembre de 2017	Seiri	8	36	50	72.00%
	Seiton	7			
	Seiso	7			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	7			
7 de Setiembre de 2017	Seiri	8	38	50	76.00%
	Seiton	8			
	Seiso	7			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	7			

8 de Setiembre de 2017	Seiri	8	40	50	80.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	8			
9 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
11 de Setiembre de 2017	Seiri	8	40	50	80.00%
	Seiton	7			
	Seiso	8			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	9			
12 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
13 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	9			
14 de Setiembre de 2017	Seiri	9	42	50	84.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	8			
15 de Setiembre de 2017	Seiri	8	41	50	82.00%
	Seiton	8			
	Seiso	7			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
16 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	9			
18 de Setiembre de 2017	Seiri	8	43	50	86.00%
	Seiton	9			
	Seiso	9			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
19 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
20 de Setiembre de 2017	Seiri	9	41	50	82.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	8			
21 de Setiembre de 2017	Seiri	8	42	50	84.00%
	Seiton	9			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			

22 de Setiembre de 2017	Seiri	8	40	50	80.00%
	Seiton	9			
	Seiso	8			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	7			
23 de Setiembre de 2017	Seiri	8	42	50	84.00%
	Seiton	9			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	8			
25 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	9			
26 de Setiembre de 2017	Seiri	8	42	50	84.00%
	Seiton	9			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
27 de Setiembre de 2017	Seiri	9	43	50	86.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	8			
	Shitsuke	9			
28 de Setiembre de 2017	Seiri	7	40	50	80.00%
	Seiton	8			
	Seiso	9			
	Seiketsu	7			
	Shitsuke	9			
29 de Setiembre de 2017	Seiri	8	40	50	80.00%
	Seiton	7			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
30 de Setiembre de 2017	Seiri	7	40	50	80.00%
	Seiton	8			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
TOTAL					76.96%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 101, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5'S, en el mes de setiembre.

Se puede apreciar que se ha mejorado el nivel de cumplimiento de las 5'S en la empresa Trazos y estilos S.A., ya que en el pre-test se consiguió el puntaje de 60.07% y ahora en el post test se consiguió el puntaje de 76.96%. Gracias a esta mejora se espera que en el siguiente mes de octubre se mejore en la tendencia y poder obtener un mejor puntaje.

Tabla N° 102:Auditoría interna 5'S - octubre


TRAZOSyESTILOS		AUDITORÍA INTERNA 5'S (OCTUBRE)			
Empresa	Trazos y Estilos S.A.			Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST		Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz			Fecha	1/10/2017
Fecha	"S"	Puntaje obtenido	Total	Puntaje planificado	Indicador de cumplimiento
2 de Octubre de 2017	Seiri	9	47	50	94.00%
	Seiton	9			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
3 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
4 de Octubre de 2017	Seiri	10	47	50	94.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	8			
5 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
6 de Octubre de 2017	Seiri	9	46	50	92.00%
	Seiton	10			
	Seiso	8			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	10			
7 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
9 de Octubre de 2017	Seiri	10	47	50	94.00%
	Seiton	10			
	Seiso	9			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
10 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
11 de Octubre de 2017	Seiri	10	47	50	94.00%
	Seiton	10			
	Seiso	9			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
12 de Octubre de 2017	Seiri	10	47	50	94.00%
	Seiton	10			
	Seiso	9			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
13 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			

14 de Octubre de 2017	Seiri	10	50	50	100.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	10			
16 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
17 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	9			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
18 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
19 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
20 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
21 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
23 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
24 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
25 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
26 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
27 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
28 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
30 de Octubre de 2017	Seiri	10	48	50	96.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	9			
	Shitsuke	9			
31 de Octubre de 2017	Seiri	10	49	50	98.00%
	Seiton	10			
	Seiso	10			
	Seiketsu	10			
	Shitsuke	9			
TOTAL					92.52%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 102, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5'S, en el mes de octubre. Estos puntajes son mayores a los que se han obtenido en el mes de setiembre.

Tabla N° 103: Auditoría interna 5'S FEBRERO - OCTUBRE

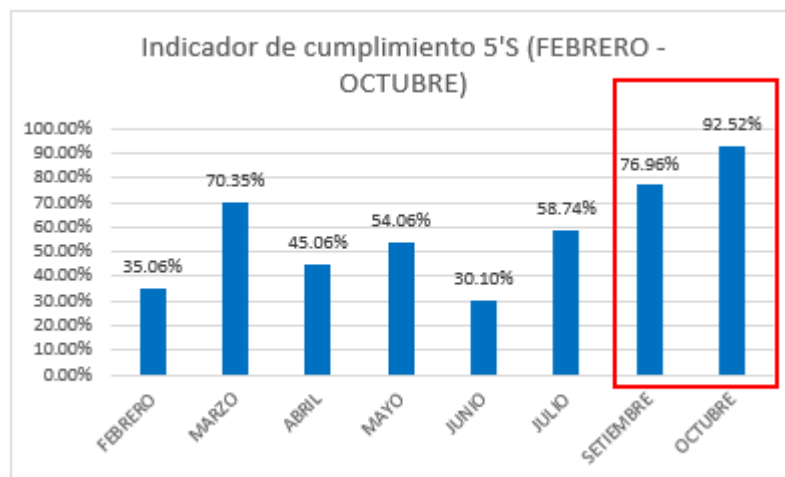
		AUDITORÍA INTERNA 5´S FEBRERO - OCTUBRE		
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción
Método	PRE- TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	2/10/2017

Mes	Indicador de cumplimiento 5'S (FEBRERO - OCTUBRE)
FEBRERO	35.06%
MARZO	70.35%
ABRIL	45.06%
MAYO	54.06%
JUNIO	30.10%
JULIO	58.74%
SETIEMBRE	76.96%
OCTUBRE	92.52%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 103, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5'S, entre los meses de febrero a octubre.

Gráfico N° 36: Indicador de cumplimiento 5'S FEBRERO - OCTUBRE




Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 36, se pueden apreciar los puntajes alcanzados por las auditorías internas 5'S, lo cual el mes de setiembre se obtuvo un puntaje de 76.96% y el mes de octubre un puntaje de 92.52%.

2.7.5.4. Horas máquina parada

Con respecto a los resultados de las horas máquina parada, se ha reducido en el mes de setiembre una gran cantidad de ellos, gracias a las capacitaciones realizadas a los trabajadores y de las compras de algunos repuestos en las máquinas que se encuentran involucradas en la producción de tótems.


Tabla N° 104: Horas máquina parada setiembre

 HORAS MÁQUINA PARADA MES DE SETIEMBRE						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción		
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/09/2017		
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Indicado horas máquina parada	Costo S/
21 de Setiembre de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos S.A.	GALAXY-UD1812LA	0.3	100.00%	S/0.00
TOTAL				0.3	100.00%	S/0.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 104, se pueden apreciar las horas máquina parada del mes de setiembre y con su respectivo costo, lo cual solo fue de 0.30 horas y el mantenimiento fue realizado por el operario de la máquina teniendo un costo S/ 0.00 el servicio.

Tabla N° 105: Horas máquina parada octubre

 HORAS MÁQUINA PARADA MES DE OCTUBRE						
Empresa	Trazos y Estilos S.A.		Área	Producción		
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Fabricación de Totem		
Elaborado por	Axel Jordan Paredes De La Cruz		Fecha	1/10/2017		
FECHA	Tipo de servicio	Porveedor	Máquina parada	Horas máquina parada (Hrs)	Indicado horas máquina parada	Costo S/
17 de Octubre de 2017	Secado de cabezal D.	Trazos y Estilos S.A.	GALAXY-UD1812LA	0.2	100.00%	S/0.00
TOTAL				0.2	100.00%	S/0.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 105, se pueden apreciar las horas máquina parada del mes de octubre y con su respectivo costo, lo cual solo fue de 0.20 horas y el mantenimiento fue realizado por el operario de la máquina teniendo un costo S/ 0.00 el servicio.

De esta manera se puede observar que se ha reducido bastante las horas máquina parada con relación a los meses anteriores donde todavía no se implementaba la metodología Lean Manufacturing.

Tabla N° 106: Horas máquina parada febrero - octubre

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> HORAS MÁQUINA PARADA PRE TEST - POST TEST </div> </div>		
Fecha	Cantidad de horas máquina parada Hrs	Costo S/
FEBRERO	9	S/731.25
MARZO	6	S/585.00
ABRIL	15	S/1,608.75
MAYO	16	S/1,608.75
JUNIO	13	S/1,608.75
JULIO	22	S/1,608.75
SETIEMBRE	0.3	S/0.00
OCTUBRE	0.2	S/0.00
TOTAL	81.5	S/7,751.25

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 106, se pueden apreciar las horas máquina parada en los últimos dos meses donde el mes de setiembre se obtuvo 0.3 horas máquina parada sin ningún costo de reparación y el mes de octubre se obtuvo 0.2 horas máquina parada sin ningún costo de reparación.

Gráfico N° 37: Horas máquina parada febrero - octubre



Fuente: Elaboración propia


En el gráfico N° 37, se pueden apreciar que se ha obtenido S/ 7,751.25 en lo que es el costo de reparación de horas máquina y de 81.5 horas paradas.

2.7.5.5. Productividad

2.7.5.5.1. Eficiencia y eficacia

Después de haber realizado las mejoras de proceso respectivas, se mide lo que es la productividad para saber cuánto ha variado antes que se aplicara el Lean Manufacturing.

Tabla N° 107:Productividad Post-test setiembre


ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - SETIEMBRE 2017

Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan			Método	PRE-TEST	POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento		Fórmula
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)* 100	A (und)	B (und)	(A/B)* 100	Eficiencia x Eficacia
1 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
2 de Setiembre de 2017	1641.6	2100	78.17%	32	33	96.97%	75.80%
4 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
5 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
6 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
7 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
8 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
9 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
11 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
12 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
13 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
14 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
15 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
16 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
18 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
19 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
20 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
21 de Setiembre de 2017	2718.9	3330	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
22 de Setiembre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%
23 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
25 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
26 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
27 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
28 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
29 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
30 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
TOTAL			80.36%			99.38%	79.87%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 107, se puede apreciar que la productividad a alcanzado un 79.87%, la eficiencia un 80.36% y la eficacia en un 99.38%.


Tabla N° 108:Productividad Post-test octubre

TRAZOSyESTILOS								ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - OCTUBRE 2017							
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método		PRE-TEST		POST-TEST							
Indicador		Técnica		Instrumento		Fórmula									
Eficiencia		Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.		Observación		Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo otorgado}} \times 100$							
Eficacia		Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.		Observación		Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Qproducida}}{\text{Qplanificada}} \times 100$							
Productividad		Generada por la eficacia y eficiencia.		Observación		Cronómetro/Ficha de registro		$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$							
Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial								
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)* 100	A (und)	B (und)	(A/B)* 100	Eficienciax Eficacia								
2 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%								
3 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
4 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
5 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
6 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%								
7 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%								
9 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
10 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
11 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
12 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
13 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
14 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%								
16 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
17 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
18 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
19 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
20 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
21 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%								
23 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%								
24 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
25 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
26 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
27 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
28 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%								
30 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
31 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%								
TOTAL			80.70%			99.78%	80.52%								

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 108, se puede apreciar que la productividad a alcanzado un 80.52%, la eficiencia un 80.70% y la eficacia en un 99.78%.

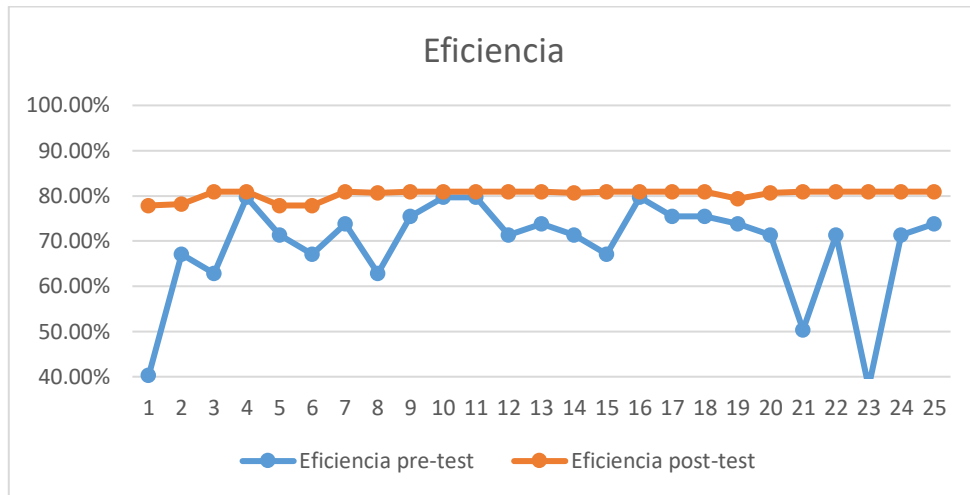
Tabla N° 109: Comparación pre-test y post-test

 COMPARACIÓN PRE-TEST (JULIO) Y POST-TEST PRODUCTIVIDAD (SETIEMBRE)					
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz			Metodo:	PRE-TEST	POST-TEST
Indicador			Técnica	Instrumento	Fórmula
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$Eficiencia = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$Eficacia = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$
Eficiencia pre-test	Eficiencia post-test	Eficacia pre-test	Eficacia post-test	Productividad pre-test	Productividad post-test
40.25%	77.87%	50.00%	96.23%	20.13%	74.93%
67.09%	78.17%	40.00%	96.97%	26.83%	75.80%
62.89%	80.92%	75.00%	100.00%	47.17%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
71.28%	77.87%	85.00%	96.23%	60.59%	74.93%
67.09%	77.87%	50.00%	96.23%	33.54%	74.93%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
62.89%	80.61%	75.00%	100.00%	47.17%	80.61%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
79.66%	80.92%	100.00%	100.00%	79.66%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
71.28%	80.61%	85.00%	100.00%	60.59%	80.61%
67.09%	80.92%	80.00%	100.00%	53.67%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
73.79%	79.39%	91.67%	98.11%	67.64%	77.89%
71.28%	80.61%	85.00%	100.00%	60.59%	80.61%
50.31%	80.92%	25.00%	100.00%	12.58%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
37.74%	80.92%	45.00%	100.00%	16.98%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
67.09%	80.61%	30.00%	100.00%	20.13%	80.61%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 109, se puede apreciar todos los datos pre-test que fueron tomados en el mes de julio, los datos post-test que fueron tomados en el mes de setiembre.

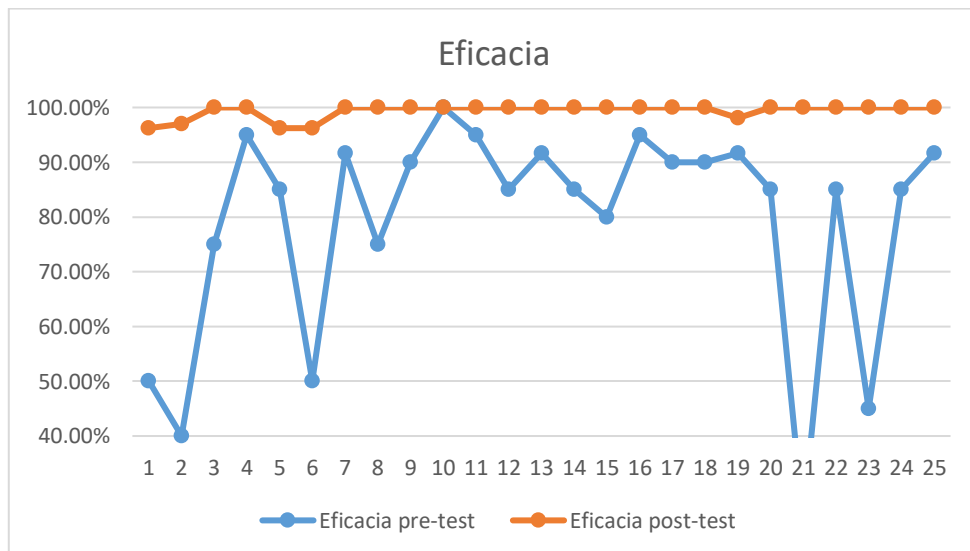
Gráfico N° 38:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de eficiencia



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 38, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no fluctúa demasiado la eficiencia ya que se están aprovechando todo el tiempo otorgado para la producción.

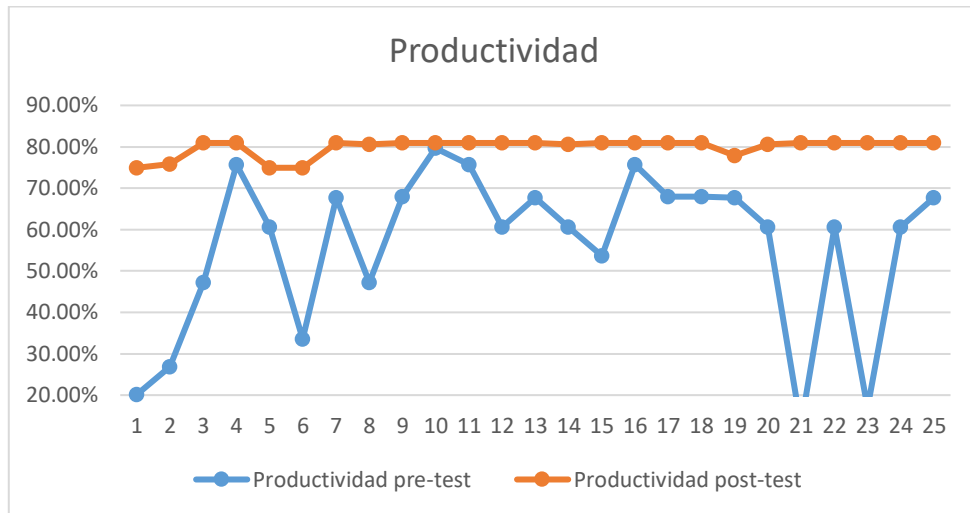
Gráfico N° 39:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de la eficacia



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 39, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no fluctúa demasiado la eficacia ya que se están cumpliendo con los objetivos de producción diaria.

Gráfico N° 40:Pre-test (julio) y post-test (setiembre) de la eficacia



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 40, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no fluctúa demasiado la productividad ya que se está logrando lo que se ha propuesto.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Análisis descriptivo de la variable dependiente

3.1.1.1. Análisis descriptivo eficiencia

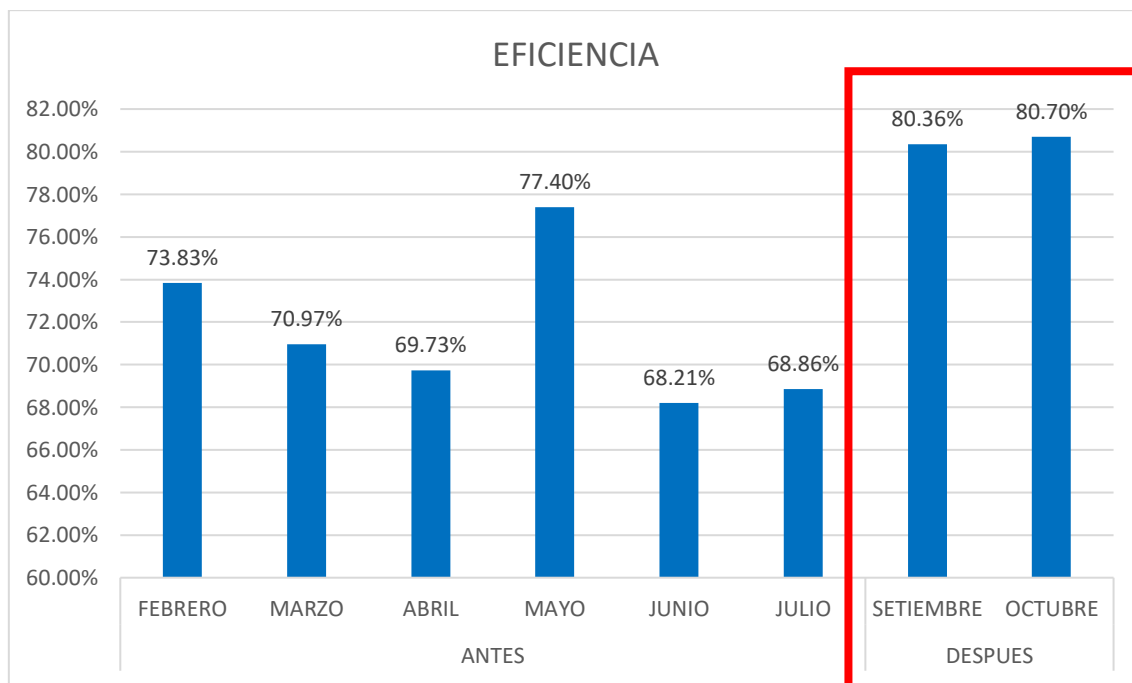
Tabla N° 110:Eficiencia

TRAZOS&ESTILOS		RESUMEN EFICIENCIA
TEST	MES	EFICIENCIA
ANTES	FEBRERO	73.83%
	MARZO	70.97%
	ABRIL	69.73%
	MAYO	77.40%
	JUNIO	68.21%
	JULIO	68.86%
DESPUES	SETIEMBRE	80.36%
	OCTUBRE	80.70%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 110, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

Gráfico N° 41:Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 41, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.1.2. Análisis descriptivo eficacia

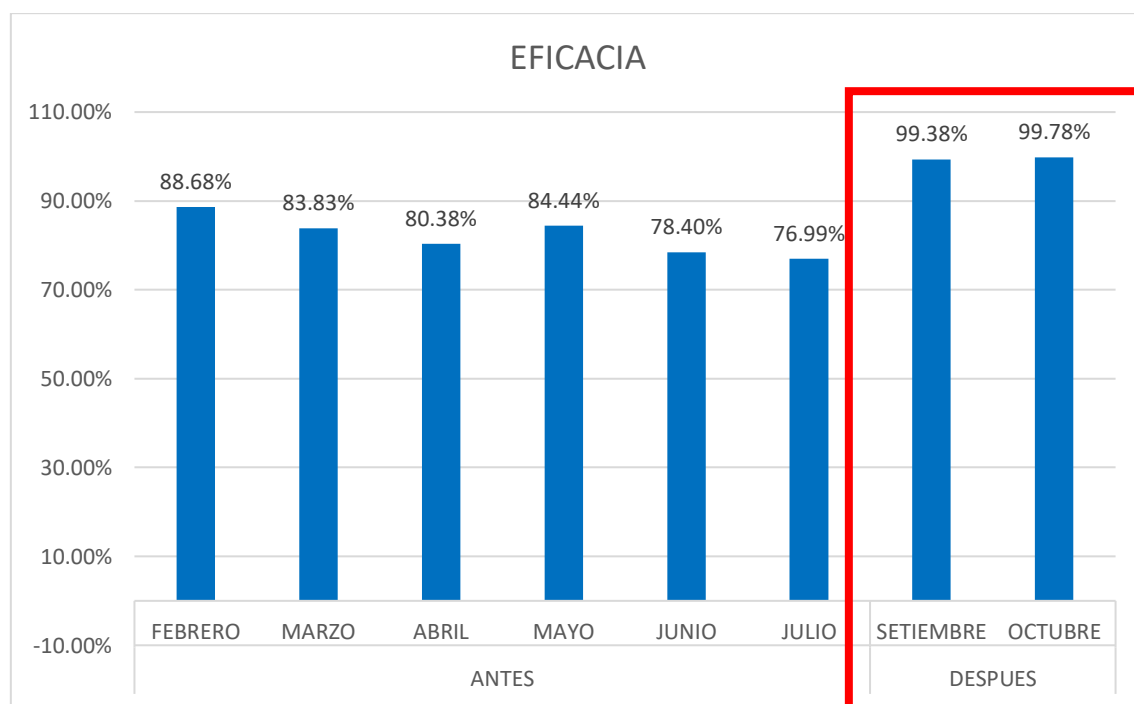
Tabla N° 111:Eficacia

TRAZOS&ESTILOS		RESUMEN EFICACIA
TEST	MES	EFICACIA
ANTES	FEBRERO	88.68%
	MARZO	83.83%
	ABRIL	80.38%
	MAYO	84.44%
	JUNIO	78.40%
	JULIO	76.99%
DESPUES	SETIEMBRE	99.38%
	OCTUBRE	99.78%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 111, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

Gráfico N° 42:Eficacia




Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 42, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.1.3. Análisis descriptivo productividad

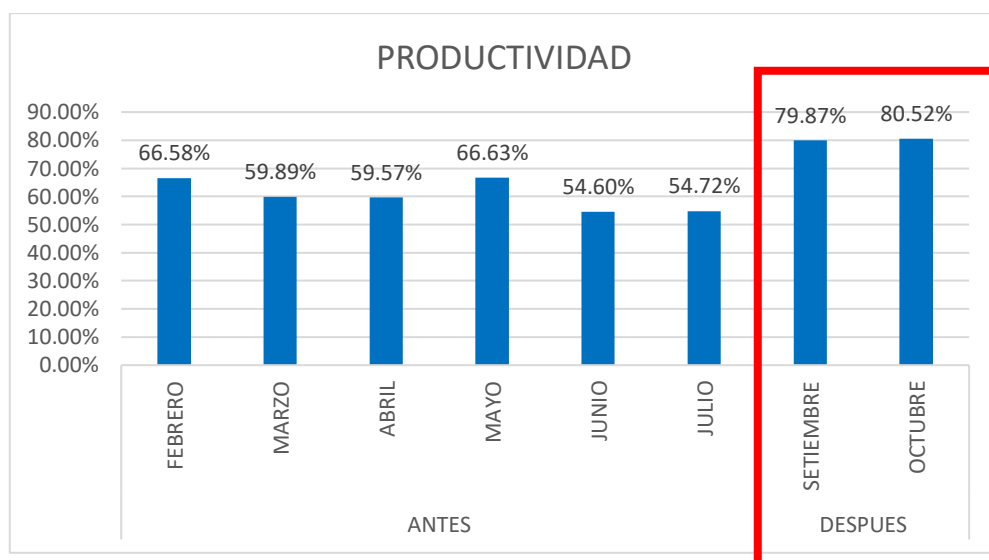
Tabla N° 112:Productividad

 RESUMEN PRODUCTIVIDAD		
TEST	MES	PRODUCTIVIDAD
ANTES	FEBRERO	66.58%
	MARZO	59.89%
	ABRIL	59.57%
	MAYO	66.63%
	JUNIO	54.60%
	JULIO	54.72%
DESPUES	SETIEMBRE	79.87%
	OCTUBRE	80.52%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 112, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

Gráfico N° 43:Productividad



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 43, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.2. Análisis descriptivo de la variable independiente

3.1.2.1. Análisis descriptivo Trabajo estandarizado

a. Análisis descriptivo Estudio de métodos

Se muestra el indicador de actividades que agregan valor pre-test:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{87} \times 100 = 60.91\%$$

El 60.91% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

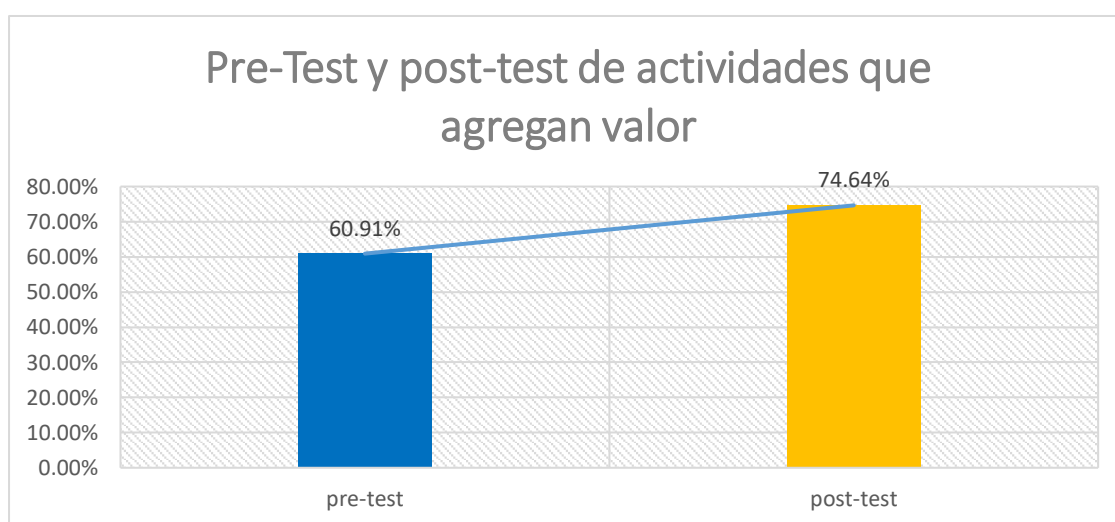
Después de haber realizado la mejora de procesos, se presenta el indicador de actividades que agregan valor post – test:

$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{53}{71} \times 100 = 74.64\%$$

El 74.64% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

Para este punto, se citará el gráfico pre-test y post-test de índice de actividades que agregan valor (ver gráfico N° 29).

Gráfico N° 29: Pre-test y post-test de índice de actividades que agregan valor



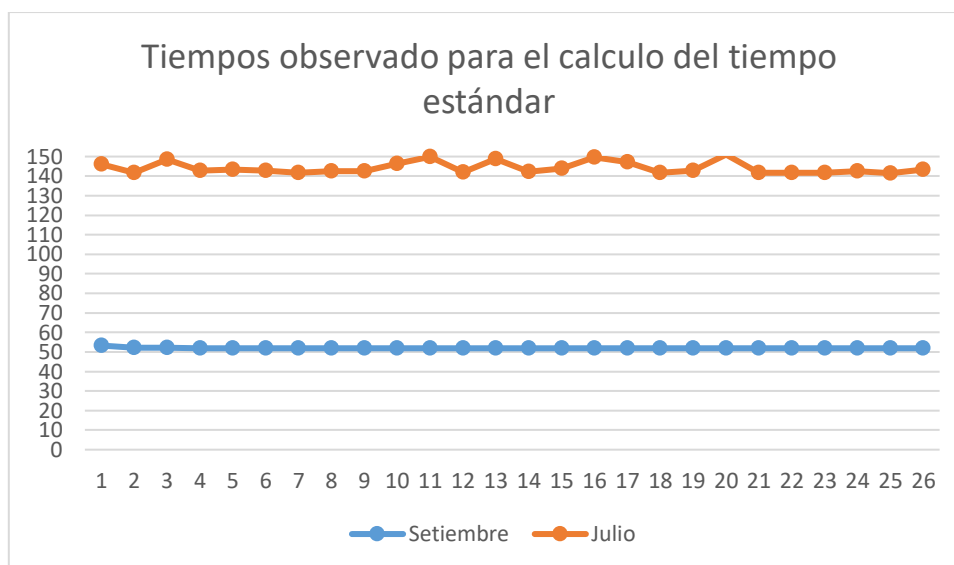
Fuente: Elaboración propia

De esta manera es visible la mejora que se ha podido lograr, de un 60.91% en porcentaje del total de actividades se ha incrementado a un 74.64%, aumentando un 22.54%.

b. Análisis descriptivo Medición del trabajo

Para este punto, se citará el gráfico pre-test y post-test de tiempos observados para el tiempo estándar (ver gráfico N° 30).

Gráfico N° 30: Pre-test y post-test tiempos observados para el tiempo estándar




Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 30, el tiempo estándar pre-test es de 140.88 minutos y en post-test es de 51.30, lo cual ha mejorado y reducido en 89.58 minutos en producir un Tótem. Los meses evaluados son julio y septiembre.

3.1.2.2. Análisis descriptivo 5´S

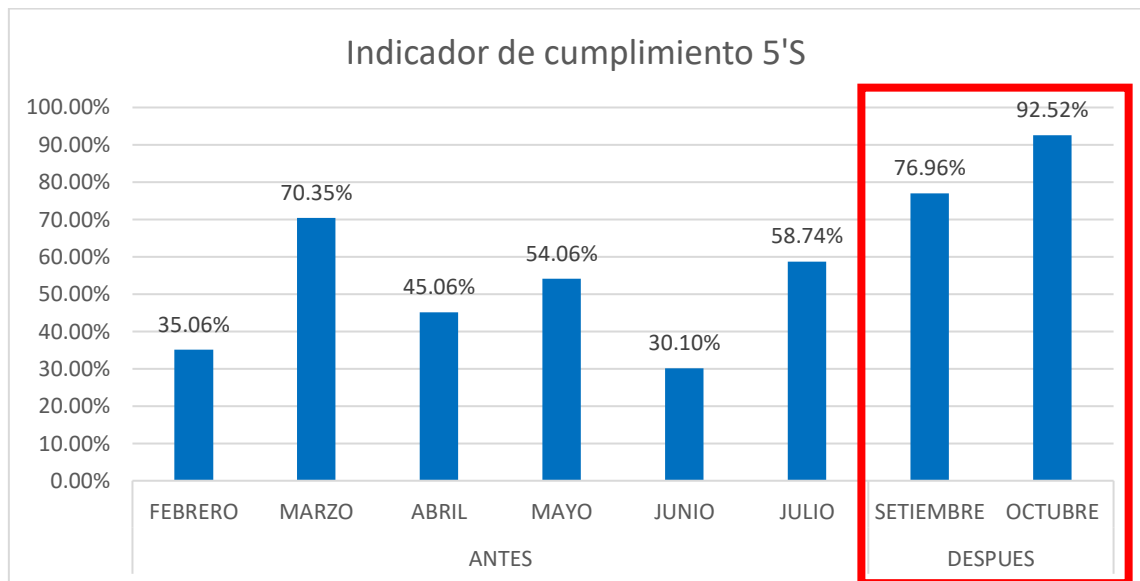
Tabla N° 113:5´S

<div>  RESUMEN 5´S </div>		
Test	MES	Indicador de cumplimiento 5'S
ANTES	FEBRERO	35.06%
	MARZO	70.35%
	ABRIL	45.06%
	MAYO	54.06%
	JUNIO	30.10%
	JULIO	58.74%
DESPUES	SETIEMBRE	76.96%
	OCTUBRE	92.52%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 113, se puede apreciar el aumento en la 5'S con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

Gráfico N° 44:5'S



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 44, se puede apreciar el aumento en la 5'S con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de hipótesis general

H_a : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 114: Pruebas de normalidad productividad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	0.832	26	0.001
Productividad_Despues	0.503	26	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 114, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing no mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

H_a : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 115: Estadístico descriptivo productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
			estándar		
Productividad_Antes	26	0.5481	0.20173	0.13	0.76
Productividad_Despues	26	0.7999	0.02174	0.75	0.81

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 115, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.5481) es menor que la media de la productividad después (0.7999), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 116: Estadístico descriptivo productividad

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad_Despues - Productividad_Antes
Z	-4,469 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 116, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

3.2.2. Análisis de hipótesis específica 1

H_a: La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 1, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 117: Pruebas de normalidad eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	0.783	26	0.000
Eficiencia_Despues	0.496	26	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 117, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 1

H₀: La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

H_a : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 118: Estadístico descriptivo eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia_Antes	26	0.6881	0.10892	0.38	0.80
Eficiencia_Despues	26	0.8046	0.01140	0.78	0.81

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 118, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.6881) es menor que la media de la eficiencia después (0.8046), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 119: Estadístico descriptivo eficiencia

Estadísticos de prueba^a	
	Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes
Z	-4,466 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 119, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

3.2.3. Análisis de hipótesis específica 2

H_a: La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 2, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 120: Pruebas de normalidad eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	0.764	26	0.000
Eficacia_despues	0.503	26	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 120, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 2

H_0 : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing no mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

H_a : La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 121: Estadístico descriptivo eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	26	0.7685	0.21788	0.25	0.95
Eficacia_despues	26	0.9935	0.01413	0.96	1.00

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 121, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.7685) es menor que la media de la eficiencia después (0.9935), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 122: Estadístico descriptivo eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia_despues - Eficacia_antes
Z	-4,465 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 121, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción de Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación que se realizó, quedo demostrado que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción de Tótems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A., mediante el cual se ha podido observar mejoras en cuanto a la eficiencia y eficacia.

La productividad en el área de producción de Tótems para publicidad de carros, se ha incrementado en un 45.96 % en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida es similar a lo obtenido por Checa *et al.* (2014) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determino que, gracias a la implementación de un nuevo proceso productivo, pudo incrementar su productividad en un 58.04% de la empresa Confecciones Sol.

La eficiencia en el área de producción de Totems para publicidad de carros, se ha incrementado en un 16.70 % en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida también se ve reflejado por Gonzales *et al.* (2012), que en la investigación que realizo, considerada en los trabajos previos de la presente investigación, determinaron que, gracias a la implementación del Lean Manufacturing, pudo incrementar la eficiencia en un 11.67 % de la empresa Estampados Color Way SAS.

La Eficacia en el área de producción de Tótems para publicidad de carros, se ha incrementado en un 29.08% en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida también se ve reflejado por Concha y Barahona *et al.* (2013) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determino que, gracias a la implementación del Lean Manufacturing, pudo incrementar su eficiencia en un 15.00% en la empresa Induacero Cia. Ltda.

V. CONCLUSIÓN

Para determinar la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en busca de la mejora de productividad del área de producción de Tótems para publicidad de carros de la empresa Trazos y Estilos S.A., se tuvo que consultar a diversas autoras referentes a nuestro tema de investigación. Es por ello que se determinó que nuestras dimensiones sean, trabajo estandarizado que tiene los indicadores de estudio de métodos y mejora de procesos, y la dimensión de 5'S ya que se enfocaban de manera más directa en los problemas principales encontrados en la empresa.

La productividad inicial encontrada en el área de producción de Tótems para publicidad de carros, fue de un 60.33 % en promedio de los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, enfocándonos en la mejora de la eficiencia y eficacia se pudo incrementar a un promedio de 80.20%, en los meses de setiembre y octubre.

La eficiencia inicial encontrada en el área de producción de Tótems para publicidad de carros, fue de un 71.50 % en promedio de los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, se pudo incrementar a un promedio de 80.53%, en los meses de setiembre y octubre.

La eficacia inicial encontrada en el área de producción de Tótems para publicidad de carros, fue de un 81.12 % en promedio de los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, se pudo incrementar a un promedio de 99.58%, en los meses de setiembre y octubre.

VI. RECOMENDACIÓN

En primer lugar, seguir con la obtención de datos y comparación de resultados obtenidos mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, porque todo lo que se mide, se puede mejorar. El indicador de productividad obtenido en el mes de setiembre aun no demuestra el verdadero impacto de la Aplicación del Lean Manufacturing, ya que los trabajadores aún están en aprendizaje de los nuevos métodos de trabajo, es por ello que el crecimiento es solo de un 22.43%. Además, se recomienda que el Lean Manufacturing se debe aplicar en todos los procesos de producción.

Referente, a la eficacia se recomienda implementar un programa de incentivos al personal para motivarlos a que cumplan con el objetivo planteado con respecto a las unidades planeadas, porque gracias a la mejora de procesos se aumentara más la producción de Tótems al día.

En seguida, con respecto a la eficiencia se recomienda seguir Aplicando la mejora de procesos y tiempo estándar, porque se debe aprovechar al máximo los recursos de tiempo, reduciendo las horas máquina parada gracias al plan de mantenimiento, así como la filosofía 5'S para seguir mejorando el orden y la limpieza de la empresa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIL, David. Propuesta del sistema Lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa Indurama-Induglob S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca: Universidad de Cuenca, 2013.

Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4039/1/>

TESIS.pdf

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2012.

ISBN: 9800785299

BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación [en línea]. Colombia: Editorial Shalom, 2008 [Fecha de consulta: 20 de junio de 2016].

Disponible en: [http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%](http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf)

[20metodologia%20investigacion%20este.pdf](http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf)

ISBN: 978-959-212-783-7

BECERRA, Wilson y VILCA, Eduard. Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2013.

Disponible en: [http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6243/](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6243/Becerra%20Mi%20C3%B1ano,%20Wilson%20Jaime%20-%20Vilca%20Quispe,%20Eduard%20Alexander.pdf?sequence=1)

[Becerra%20Mi%20C3%B1ano,%20Wilson%20Jaime%20-%20Vilca%20Quispe,%20Eduard%20Alexander.pdf? sequence=1](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6243/Becerra%20Mi%20C3%B1ano,%20Wilson%20Jaime%20-%20Vilca%20Quispe,%20Eduard%20Alexander.pdf?sequence=1)

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación [en línea]. 3º Ed. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda, 2010 [Fecha de consulta: 20 de junio de 2016].

Disponible en: <https://docs.google.com/file/d/0B7qpQvDV3vxvUFpFdUh1eEFCSU0/edit>

ISBN: 978-958-699-128-5

BRAVO, Juan. Gestión de procesos. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A, 2008.

ISBN 9567604088

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002.

ISBN: 9788497270069

CARDONA, Jhon. Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales. Tesis (Magister Industrial). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2013.

Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12191/1/8912001.2013.pdf>

CHANG Torres, Almendra Jussely. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para incrementar la Productividad en una Empresa dedicada a la fabricación de Sandalias de Baño. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Chiclayo Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.

Disponible en: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/707/1/TL_Chang_Torres_AlmendraJussely.pdf

CHECA Loayza, Pool Jonathan. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Confección de Polos para incrementar la Productividad de la

empresa Confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014.

Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6298/>

[Checa%20Loayza%2c%20Pool%20Jonathan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

CONCHA, Jimmy, BARAHONA, Byron. Mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero CIA. Ltda. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y vsm, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela superior politécnica del Chimborazo, 2013.

Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/>

[3026/1/85T00290.pdf](#)

Empresas privadas generan 67% de ventas en la industria gráfica publicitaria en el Perú [en línea]. Gestión.PE. 28 de abril de 2012. [Fecha de consulta: 18 de setiembre del 2017].

Disponible en: <http://gestion.pe/tendencias/empresas-privadas-generan-67-ventas-industria-grafica-publicitaria-peru-2188469>

GALINDO, Edber, VILLASEÑOR, Alberto. Lean Manufacturing, Guía práctica [en línea]. México: Editorial Limusa S.A. de C.V., 2007 [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2016].

Disponible en: <https://nilssonvilla.files.wordpress.com/2011/04/manual-lean-manufacturing.pdf>

ISBN: 978-968-18-6975-5

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1998.

ISBN: 9788479782306

GISBERT, Victor. Lean Manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales. *3C Tecnología* [en línea]. Vol. 4, n.º 3. Marzo-Junio, 2015. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/03/LEAN-MANUFACTURING.pdf>

ISSN: 2254 – 4143

GONZALES Arroyave, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012.

Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/714/1/INFORME%20DE%20PRACTICA%20CAROLINA%20GONZALEZ%20ARROYAVE.pdf>

GONZALES, Francisco. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. *Panorama Administrativo* [en línea]. N° 2, Enero-Junio, 2007. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2016].

Disponible en: http://webquest.carm.es/majwq/public/files/files_user/Franch/63_255_1_pb.pdf

ISSN: 2395-9088

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2010.

ISBN: 9786071503152

HERNANDEZ, Juan, VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implementación [en línea]. España: Fundación EOI, 2013 [Fecha de consulta: 04 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.leanproduction.co/wp-content/uploads/2015/04/Lean-Manufacturing.pdf>

ISBN: 978-84-15061-40-3

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 6ª ed. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill, 2014.

ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996.

ISBN: 9223071089

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 8ª ed. México: Pearson Educación, 2008.

ISBN: 9789702612179

MEJIA, Samir. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

Disponible en: [file:///C:/Users/ASUS%20i5/Downloads/MEJIA_SAMIR_](file:///C:/Users/ASUS%20i5/Downloads/MEJIA_SAMIR_ANALISIS_MEJORA_PROCESO_CONFECCIONES_ROPA_INTERIOR_EMPRESA_TEXTIL_MANUFACTURA_ESBELTA.pdf)

[ANALISIS_MEJORA_PROCESO_CONFECCIONES_ROPA_INTERIOR_EMPRESA_TEXTIL_MANUFACTURA_ESBELTA.pdf](file:///C:/Users/ASUS%20i5/Downloads/MEJIA_SAMIR_ANALISIS_MEJORA_PROCESO_CONFECCIONES_ROPA_INTERIOR_EMPRESA_TEXTIL_MANUFACTURA_ESBELTA.pdf)

MIRANDA, Jorge, TOIRAC, Luis. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PARA LA INDUSTRIA DOMINICANA. Ciencia y Sociedad [en línea]. Vol. XXXV Abril-Junio 2010. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>

ISSN: 0378-7680

PADILLA, Lillian. Lean Manufacturing Manufactural esbelta/agil. Ingeniería primero [en línea]. N° 5, Enero, 2007. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2016].

Disponible en: http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_15_MEC01.pdf

ISSN: 2076-3166

PAREDES, Milagros. Innovación con calidad en el Perú. Revista AGUDI [en línea]. Noviembre-enero 2017, n° 45. [Fecha de consulta: 18 de setiembre de 2017].

Disponible en: <http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/agudi45web.pdf>

PAPAROZZI, Andrew y VINCENZINO, Joseph. Print Industry Productivity [en línea]. Idealliance + Epicomm. 25 de abril de 2008. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2017].

Disponible en: <http://my.idealliance.org/print-industr-1/>

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión De La Productividad, manual práctico [en línea]. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1989 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2016].

Disponible en: http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1987/87B09_433_span.pdf

ISBN: 92-2-305901-1

RAJADAELL, Manuel, SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad [en línea]. España: Ediciones Díaz Santos, 2010 [Fecha de consulta: 08 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf>

ISBN: 978-84-7978-515-4

RINCÓN, Haydeé. Calidad, Productividad y Costos: Análisis de Relaciones entre estos Tres Conceptos. Actualidad Contable Faces [en línea]. N°4, Enero-Junio 2001: [Fecha de consulta: 21 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700405>

ISSN: 1316-8533

RODRIGUEZ, Bryan. Herramientas Lean Manufacturing para optimizar el proceso de control de encofrados en la empresa Inconstructora en el proyecto residencial Moon – Santiago Surco 2015 – 1. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, 2015.

SANTIBAÑEZ Veloso, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancura. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013.

Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bpmfcis235d/doc/bpmfcis235d.pdf>

SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. México: Pearson Educación, 2002. 424 pp.

ISBN: 9702608139

TEJEDA, Anne. Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Ciencia y Sociedad [en línea]. vol. XXXVI, núm. 2, Abril-Junio, 2011. [Fecha de consulta: 02 de junio de 2016].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>

ISSN: 0378-7680

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013.


ISBN: 9786123028787

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia		
Planteamiento del problema	Hipótesis	Objetivo
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?	La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?	La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.
¿Cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.?	La aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia, en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.	Determinar cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de producción Totems para publicidad de carros de la empresa TRAZOS Y ESTILOS S.A.

ANEXO 2: Comparación Pre-test – post test

 COMPARACIÓN PRE-TEST (JULIO) Y POST-TEST PRODUCTIVIDAD (SETIEMBRE)					
Elaborado por: Axel Jordan Paredes De La Cruz			Metodo:	PRE-TEST	POST-TEST
Indicador			Técnica	Instrumento	Fórmula
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.		Observación	Cronómetro / ficha de registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$
Eficiencia pre-test	Eficiencia post-test	Eficacia pre-test	Eficacia post-test	Productividad pre-test	Productividad post-test
40.25%	77.87%	50.00%	96.23%	20.13%	74.93%
67.09%	78.17%	40.00%	96.97%	26.83%	75.80%
62.89%	80.92%	75.00%	100.00%	47.17%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
71.28%	77.87%	85.00%	96.23%	60.59%	74.93%
67.09%	77.87%	50.00%	96.23%	33.54%	74.93%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
62.89%	80.61%	75.00%	100.00%	47.17%	80.61%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
79.66%	80.92%	100.00%	100.00%	79.66%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
71.28%	80.61%	85.00%	100.00%	60.59%	80.61%
67.09%	80.92%	80.00%	100.00%	53.67%	80.92%
79.66%	80.92%	95.00%	100.00%	75.68%	80.92%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
75.47%	80.92%	90.00%	100.00%	67.92%	80.92%
73.79%	79.39%	91.67%	98.11%	67.64%	77.89%
71.28%	80.61%	85.00%	100.00%	60.59%	80.61%
50.31%	80.92%	25.00%	100.00%	12.58%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
37.74%	80.92%	45.00%	100.00%	16.98%	80.92%
71.28%	80.92%	85.00%	100.00%	60.59%	80.92%
73.79%	80.92%	91.67%	100.00%	67.64%	80.92%
67.09%	80.61%	30.00%	100.00%	20.13%	80.61%

ANEXO 3: Post-test octubre


TRAZOS&ESTILOS		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - OCTUBRE 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Eficiencia = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Eficacia = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	

Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	EficienciaxEficacia
2 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%
3 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
4 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
5 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
6 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%
7 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
9 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
10 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
11 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
12 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
13 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
14 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
16 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
17 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
18 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
19 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
20 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
21 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
23 de Octubre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%
24 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
25 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
26 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
27 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
28 de Octubre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
30 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
31 de Octubre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
TOTAL			80.70%			99.78%	80.52%

ANEXO 4: Post-test setiembre


TRAZOS&ESTILOS		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - SETIEMBRE 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tútil}}{\text{Totorgado}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficienciax Eficacia
1 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
2 de Setiembre de 2017	1641.6	2100	78.17%	32	33	96.97%	75.80%
4 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
5 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
6 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
7 de Setiembre de 2017	2616.3	3360	77.87%	51	53	96.23%	74.93%
8 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
9 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
11 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
12 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
13 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
14 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
15 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
16 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
18 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
19 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
20 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
21 de Setiembre de 2017	2718.9	3330	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
22 de Setiembre de 2017	2667.6	3360	79.39%	52	53	98.11%	77.89%
23 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
25 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
26 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
27 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
28 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
29 de Setiembre de 2017	2718.9	3360	80.92%	53	53	100.00%	80.92%
30 de Setiembre de 2017	1692.9	2100	80.61%	33	33	100.00%	80.61%
TOTAL			80.36%			99.38%	79.87%

ANEXO 5: Post-test julio

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - JULIO 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tútil}}{\text{Totorgado}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	


Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Julio de 2017	845.28	2100	40.25%	6	12	50.00%	20.13%
3 de Julio de 2017	845.28	1260	67.09%	6	15	40.00%	26.83%
4 de Julio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
5 de Julio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
6 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
7 de Julio de 2017	1127.04	1680	67.09%	8	16	50.00%	33.54%
8 de Julio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
10 de Julio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
11 de Julio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
12 de Julio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
13 de Julio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
14 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
15 de Julio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
17 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
18 de Julio de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
19 de Julio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
20 de Julio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
21 de Julio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
22 de Julio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
24 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
25 de Julio de 2017	422.64	840	50.31%	3	12	25.00%	12.58%
26 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
27 de Julio de 2017	1267.92	3360	37.74%	9	20	45.00%	16.98%
28 de Julio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
29 de Julio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
31 de Julio de 2017	845.28	1260	67.09%	6	20	30.00%	20.13%
TOTAL			68.86%			76.79%	54.57%

ANEXO 6: Post-test junio


		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEEMS DE PUBLICIDAD - JUNIO 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	

Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Junio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
2 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
3 de Junio de 2017	1127.04	2100	53.67%	8	12	66.67%	35.78%
5 de Junio de 2017	845.28	1680	50.31%	6	20	30.00%	15.09%
6 de Junio de 2017	1690.56	3360	50.31%	12	20	60.00%	30.19%
7 de Junio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
8 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
9 de Junio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
10 de Junio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
12 de Junio de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
13 de Junio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
14 de Junio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
15 de Junio de 2017	1972.32	3360	58.70%	14	20	70.00%	41.09%
16 de Junio de 2017	2676.72	3360	79.66%	19	20	95.00%	75.68%
17 de Junio de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
19 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
20 de Junio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
21 de Junio de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
22 de Junio de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
23 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
24 de Junio de 2017	1549.68	2100	73.79%	11	12	91.67%	67.64%
26 de Junio de 2017	563.52	840	67.09%	4	20	20.00%	13.42%
27 de Junio de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
28 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
29 de Junio de 2017	1972.32	3360	58.70%	14	20	70.00%	41.09%
30 de Junio de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
TOTAL			68.21%			78.40%	54.60%

ANEXO 7: Post-test mayo


 ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - MAYO 2017							
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tútil}}{\text{Totorgado}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Mayo de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
2 de Mayo de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	20	50.00%	33.54%
3 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
4 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
5 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
6 de Mayo de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	60.00%	48.30%
8 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
9 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
10 de Mayo de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
11 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
12 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
13 de Mayo de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	60.00%	48.30%
15 de Mayo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
16 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
17 de Mayo de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
18 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
19 de Mayo de 2017	2817.6	1680	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
20 de Mayo de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	60.00%	48.30%
22 de Mayo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
23 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
24 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
25 de Mayo de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
26 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
27 de Mayo de 2017	1127.04	2100	53.67%	8	12	40.00%	21.47%
29 de Mayo de 2017	845.28	1260	67.09%	6	20	30.00%	20.13%
30 de Mayo de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
31 de Mayo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
TOTAL			77.40%			84.44%	66.63%

ANEXO 8: Post-test abril

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - ABRIL 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Eficiencia = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{otorgado}}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Eficacia = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	


Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Abril de 2017	845.28	2100	40.25%	6	12	50.00%	20.13%
3 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
4 de Abril de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
5 de Abril de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
6 de Abril de 2017	1972.32	3360	58.70%	14	20	70.00%	41.09%
7 de Abril de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
8 de Abril de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
10 de Abril de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
11 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
12 de Abril de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
13 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
14 de Abril de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
15 de Abril de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
17 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
18 de Abril de 2017	1972.32	3360	58.70%	14	20	70.00%	41.09%
19 de Abril de 2017	1408.8	1680	83.86%	10	20	50.00%	41.93%
20 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
21 de Abril de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
22 de Abril de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
24 de Abril de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
25 de Abril de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
26 de Abril de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
27 de Abril de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
28 de Abril de 2017	1127.04	1680	67.09%	8	20	40.00%	26.83%
29 de Abril de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
TOTAL			69.73%			80.38%	59.57%

ANEXO 9: Post-test marzo

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - MARZO 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo otorgado}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	

Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
2 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
3 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
4 de Marzo de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
6 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
7 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
8 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
9 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
10 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
11 de Marzo de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
13 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
14 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
15 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
16 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
17 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
18 de Marzo de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
20 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
21 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
22 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
23 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
24 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
25 de Marzo de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
27 de Marzo de 2017	986.16	1680	58.70%	7	20	35.00%	20.55%
28 de Marzo de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
29 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
30 de Marzo de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
31 de Marzo de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
TOTAL			70.97%			83.83%	59.89%

ANEXO 10: Post-test febrero

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TOTEMS DE PUBLICIDAD - FEBRERO 2017					
Elaborado por: Paredes De La Cruz, Axel Jordan				Método	PRE-TEST		POST-TEST
Indicador		Técnica	Instrumento			Fórmula	
Eficiencia	Generada por el tiempo útil y el tiempo otorgado.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tútil}}{\text{Totorgado}} \times 100$	
Eficacia	Generada por el cantidad producida y la cantidad planificada.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{Q_{\text{producida}}}{Q_{\text{planificada}}} \times 100$	
Productividad	Generada por la eficacia y eficiencia.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro			$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	

Fecha	Tiempo útil	Tiempo otorgado	Eficiencia	Qproducida	Qplanificada	Eficacia	Productividad Inicial
Formula	A (min)	C (min)	(A/B)*100	A (und)	B (und)	(A/B)*100	Eficiencia x Eficacia
1 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
2 de Febrero de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
3 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
4 de Febrero de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
6 de Febrero de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
7 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
8 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
9 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
10 de Febrero de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
11 de Febrero de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
13 de Febrero de 2017	2535.84	3360	75.47%	18	20	90.00%	67.92%
14 de Febrero de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
15 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
16 de Febrero de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
17 de Febrero de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
18 de Febrero de 2017	1690.56	2100	80.50%	12	12	100.00%	80.50%
20 de Febrero de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
21 de Febrero de 2017	2113.2	3360	62.89%	15	20	75.00%	47.17%
22 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
23 de Febrero de 2017	2394.96	3360	71.28%	17	20	85.00%	60.59%
24 de Febrero de 2017	1690.56	1680	50.31%	12	20	60.00%	30.19%
25 de Febrero de 2017	1408.8	2100	67.09%	10	12	83.33%	55.90%
27 de Febrero de 2017	2817.6	3360	83.86%	20	20	100.00%	83.86%
28 de Febrero de 2017	2254.08	3360	67.09%	16	20	80.00%	53.67%
TOTAL			73.83%			88.68%	66.58%

ANEXO 11: Formato de análisis de flujo de actividades

ANÁLISIS DE FLUJO DE PROCESO									
Proceso				Página	1 de 1	Registro	PRE-TEST		POST-TEST
Elaborado por				Fecha	Resumen	Operación	Transporte	Demora	Inspección
Proceso				ACTUAL	PROPUESTO	Área	Cantidad		
Operario				Cantidad	Tiempo (min)				
Inicia				Termina	Distancia (mts)				

ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN					TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OBSERVACIÓN

ANEXO 12: Resumen de análisis de actividades

RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES PROPUESTO								
Formula	Proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (m)	Cantidad total de actividades	Porcentaje total de actividades	Tiempo total de actividades	Porcentaje total de actividades
AGV								
ANGV								
TOTAL								

00024427

285

ANEXO 14: Seiri

Id	Seiri	Puntuación
1	¿Hay cosas inútiles que puede molestar en el entorno del trabajo?	
2	¿ Hay algún material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca del lugar de trabajo?	
3	¿ Hay herramientas, materiales regados en el suelo cerca de las máquinas?	
4	¿ Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados y almacenados ?	
5	¿ Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados y almacenados ?	
6	¿ El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	
7	¿ Hay alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar cerca del centro de trabajo?	
8	¿ Hay alguna plantilla, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas?	
9	¿ Se mantiene materiales innecesarios?	
10	¿ Piensa que implementando las 5'S dejamos de lado los estándares?	
	TOTAL	

ANEXO 15: Seiton

Id	Seiton	Puntuación
1	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos estan claramente definidos?	
2	¿ Es comprensible lo que es la utilidad de todos equipos de seguridad? ¿Son estos fáciles de identificar?	
3	¿ Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	
4	¿ Los materiales para la producción se encuentran almacenados de manera adecuada ?	
5	¿ Hay algún extintor de incendios cerca de cada centro de trabajo ?	
6	¿ El techo y/o el piso tienen grietas, rupturas o variación en el nivel?	
7	¿ Las zonas de almacenamiento y otras zonas de producción y seguridad son marcadas con indicadores de lugar y dirección?	
8	¿ Las estanterías muestran carteles de ubicación de los insumos?	
9	¿ Las cantidades máximas y mínimas de almacenaje están indicadas?	
10	¿ Existe el demarcado con líneas de paso libre y de seguridad?	
	TOTAL	

ANEXO 16: Seiso

Id	Seiso	Puntuación
1	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas. ¿Puedes encontrar polvo, desechos cerca de tu centro de trabajo?	
2	¿ Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	
3	¿ Hay alguna herramienta utilizada en producción sucia o quebrada?	
4	¿ Se encuentran los lugares de trabajo sin desperdicios ?	
5	¿ La iluminación es adecuada? ¿ Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	
6	¿ La planta se mantiene brillante, co suelos limpios y libres de desperdicios ?	
7	¿ Las máquinas son limpiadas con frecuencia ?	
8	¿ El equipo de inspección trabaja en coordinación con el equipo de mantenimiento ?	
9	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	
10	¿ Habitualmente, los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción?	
	TOTAL	

ANEXO 17: Seiketsu


Id	Seiketsu	Puntuación
1	¿ Utiliza ropa sucia o inadecuada?	
2	¿ Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	
3	¿ Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor / frío ?	
4	¿ Existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío ?	
5	¿Se han designado zonas para comer?	
6	¿Se mejoran las observaciones generadas por un memorando ?	
7	¿ Se actúa sobre las ideas de mejora ?	
8	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	
9	¿Considera necesario la aplicación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo?	
10	¿ Las primeras 3 S: Seleccionar, ordenar y limpiar, se mantienen?	
	TOTAL	

ANEXO 18: Shitsuke

Id	Shitsuke	Puntuación
1	¿ Esta haciendo a limpieza e inspeccion diaria de sus equipos y centro de trabajo?	
2	¿ Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	
3	¿ Estan utilizando ropa limpia y adecuada ?	
4	¿ Utiliza equipos de seguridad ?	
5	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	
6	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares ?	
7	¿ Las herramientas y partes se almacenan correctamente ?	
8	¿Existen un control en las operaciones y en el personal?	
9	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	
10	¿ Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente ?	
	TOTAL	



“PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD”

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
PRODUCTOS IMPRESOS		
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del control de calidad antes de la salida de los vinilos impresos del área de impresión.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Se aplica a todos los productos impresos que están a punto de salir del área de impresión.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES</p> <p>Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el control de calidad de la salida de los productos del área de impresión.</p> <p>Operario de impresión: Se encarga de realizar el control de calidad de los vinilos impresos antes de salir del área.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>4.1. Hoja de especificaciones de calidad: Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el producto después de salir de una operación que es un punto crítico del proceso productivo.</p>		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. SALIDA DEL PRODUCTO

Para realizar el procedimiento de salida de los productos, el asistente de producción capacito al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se coge el vinil impreso y se extiende a lo largo.

5.1.2. Se verifica que sea nítida y legible la impresión.


5.1.3. Se toma la hoja de especificaciones de calidad y se revisa que el producto terminado de la máquina impresora cumpla con todos los requerimientos del diseño solicitante.

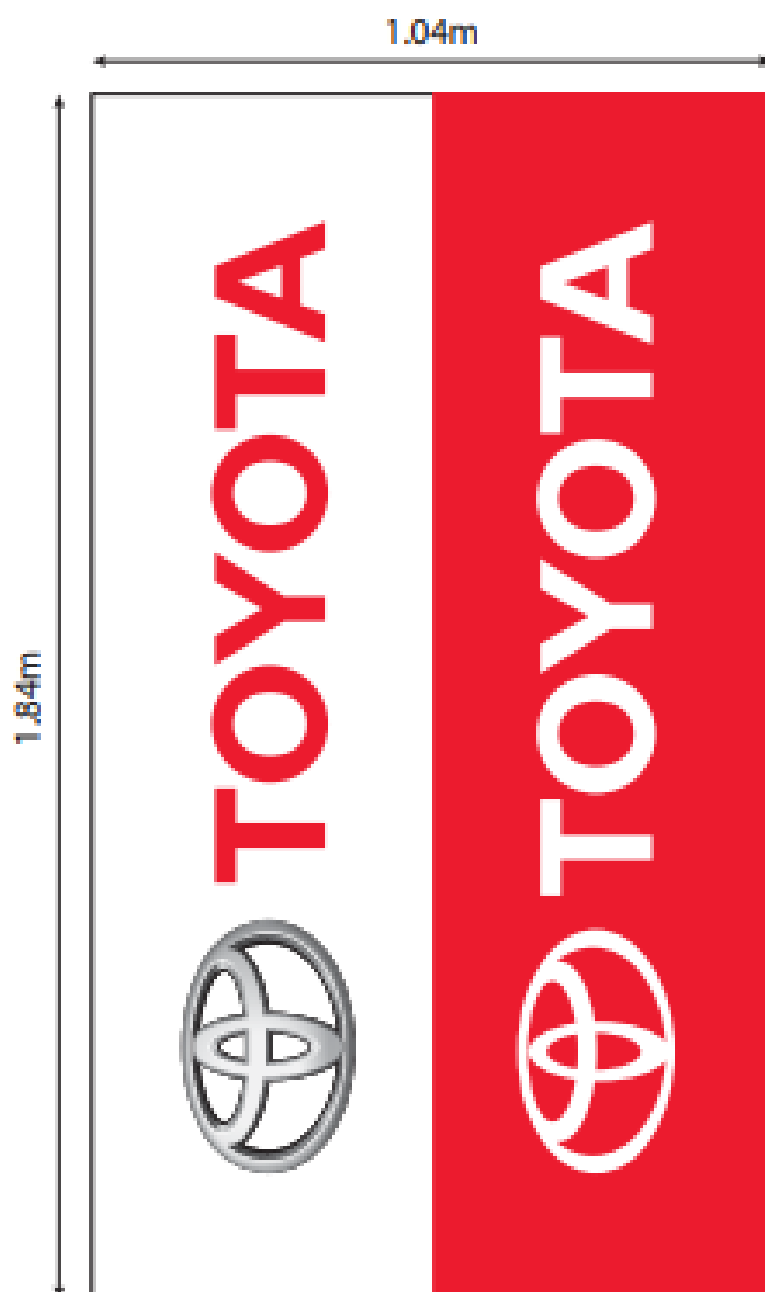
5.1.4. Después de ser revisado cada uno, se coloca en la parte trasera el número de O.T. y el tipo de lámina que se debe colocar.

5.1.5. Los vinilos que estén mal impresos, se volverán a imprimir.


5.1.6. Se comunica al asistente de producción de lo sucedido para que lo coloque en su formato de control de productos defectuosos.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CALIDAD		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
PRODUCTOS IMPRESOS “TOTEEMS DE PUBLICIDAD TOYOTA”			
RESOLUCIÓN	1440p		
DEMÁSÍA	3 cm x lado		
UNIDADES	4		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Se toma la impresión del vinil, se estira al ancho de todo el material y revisar que cumpla con todas las especificaciones. • Se debe comparar la impresión con el diseño plantilla que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de calidad. 			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

**Descripción:**

2 de las 4 piezas de cartón que constituyen el totem se forran con vinil impreso. Cada una de esas 2 piezas cuenta con 2 caras visibles de 0.50x1.80m haciendo un total de 1.00x1.80m. El arte considerado para cada una de estas 2 piezas consta de las 2 caras unidas (en este caso 2 motivos diferentes), a las cuales se les ha añadido en conjunto 2cm de demasia por lado, para cubrir los bordes del cartón y de esta forma no queden expuestos, con la finalidad de que el totem tenga un mejor acabado a la vista del cliente.

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
PRODUCTOS LAMINADO		
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del control de calidad antes de la salida de los vinilos laminados del área de laminado.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Se aplica a todos los productos laminados que están a punto de salir del área de laminado.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES</p> <p>Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el control de calidad de la salida de los productos del área de laminado.</p> <p>Operario de laminado: Se encarga de realizar el control de calidad de los vinilos laminados antes de salir del área.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>4.1. Hoja de especificaciones de calidad: Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el producto después de salir de una operación que es un punto crítico para el proceso productivo.</p>		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. SALIDA DEL PRODUCTO

Para realizar el procedimiento de salida de los productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se coge el vinil laminado y se extiende a lo largo.

5.1.2. Se verifica que no tenga grumos y que cubra toda la impresión.


5.1.3. Se toma la hoja de especificaciones de calidad y se revisa que el producto terminado de la máquina laminadora cumpla con todos los requerimientos de un laminado óptimo.

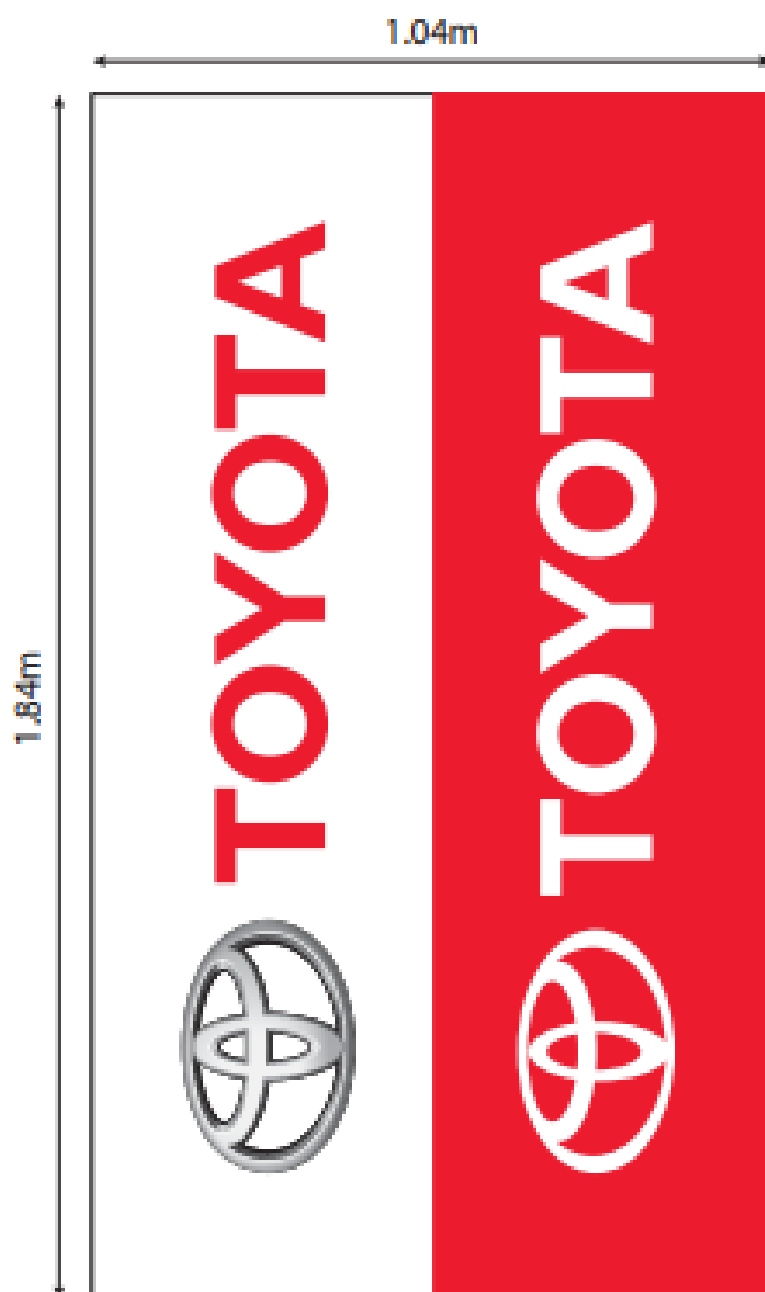
5.1.4. Después de ser revisado cada uno, se coloca en la parte trasera el número de O.T.

5.1.5. Los vinilos que estén mal laminado, se volverán a mandar a imprimir y repetir los procesos.

5.1.6. Se comunica al asistente de producción de lo sucedido para que lo coloque en su formato de control de productos defectuosos.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CALIDAD		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
PRODUCTOS LAMINADOS “TOTEEMS DE PUBLICIDAD TOYOTA”			
ASPECTO	Sin grumos		
UNIDADES	4		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Se toma el vinil laminado, se estira al ancho de todo el material y se revisa que cumpla con todas las especificaciones. • Se debe comparar el laminado del vinil con la plantilla que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de calidad. 			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

**Descripción:**

2 de las 4 piezas de cartón que constituyen el totem se forran con vinil impreso. Cada una de esas 2 piezas cuenta con 2 caras visibles de 0.50x1.80m haciendo un total de 1.00x1.80m. El arte considerado para cada una de estas 2 piezas consta de las 2 caras unidas (en este caso 2 motivos diferentes), a las cuales se les ha añadido en conjunto 2cm de demasia por lado, para cubrir los bordes del cartón y de esta forma no queden expuestos, con la finalidad de que el totem tenga un mejor acabado a la vista del cliente.

PRODUCTOS DE CARTONES CORTADOS**1. OBJETIVO**

Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del control de calidad antes de la salida de los cartones cortados del área de corte de sustrato.

2. ALCANCE

Se aplica a todos los cartones cortados que están a punto de salir del área de corte de sustrato.

3. RESPONSABILIDADES

Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el control de calidad de la salida de los productos del área de corte de sustrato.

Operario de corte de catones: Se encarga de realizar el control de calidad de los cartones cortados antes de salir del área.

4. DEFINICIONES

- 4.1. Hoja de especificaciones de calidad:** Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el producto después de salir de una operación que es un punto crítico para el proceso productivo.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. SALIDA DEL PRODUCTO

Para realizar el procedimiento de salida de los productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se coge el cartón cortado por la máquina y se revisa a todo lo ancho.

5.1.2. Se verifica que el corte este perfecto.

5.1.3. Se verifica que los cortes de líneas guías estén bien hechas.


5.1.4. Se toma la hoja de especificaciones de calidad y se revisa que el producto terminado de la máquina cortadora de sustrato cumpla con todos los requerimientos de un corte óptimo.

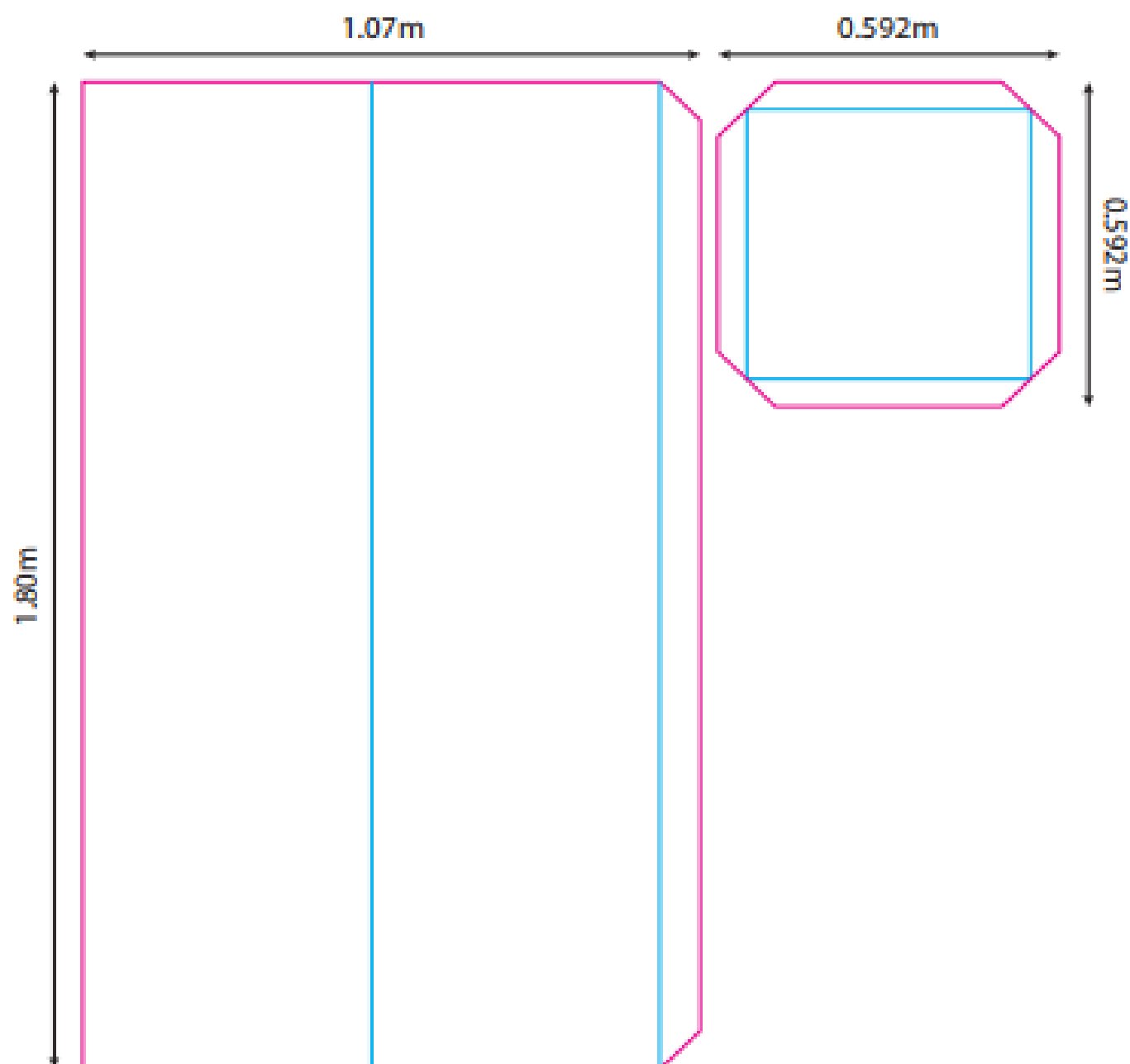
5.1.5. Después de ser revisado cada uno, se coloca en la parte trasera el número de O.T.

5.1.6. Los pliegos de cartones que estén mal cortados, se volverán a realizar el corte manualmente con la cuchilla. Se considera producto defectuoso.

5.1.7. Se comunica al asistente de producción de lo sucedido para que lo coloque en su formato de control de productos defectuosos.


ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CALIDAD		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
CARTONES CORTADOS “TOTEEMS DE PUBLICIDAD TOYOTA”			
CORTE	Fino (perfecto)		
LÍNEAS GUÍAS	Fina		
UNIDADES	4		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Se toma el cartón cortado, se revisa todo el material a lo ancho observando si cumple con todas las especificaciones. Se debe comparar el corte del sustrato con la plantilla que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de calidad. 			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	




Descripción:

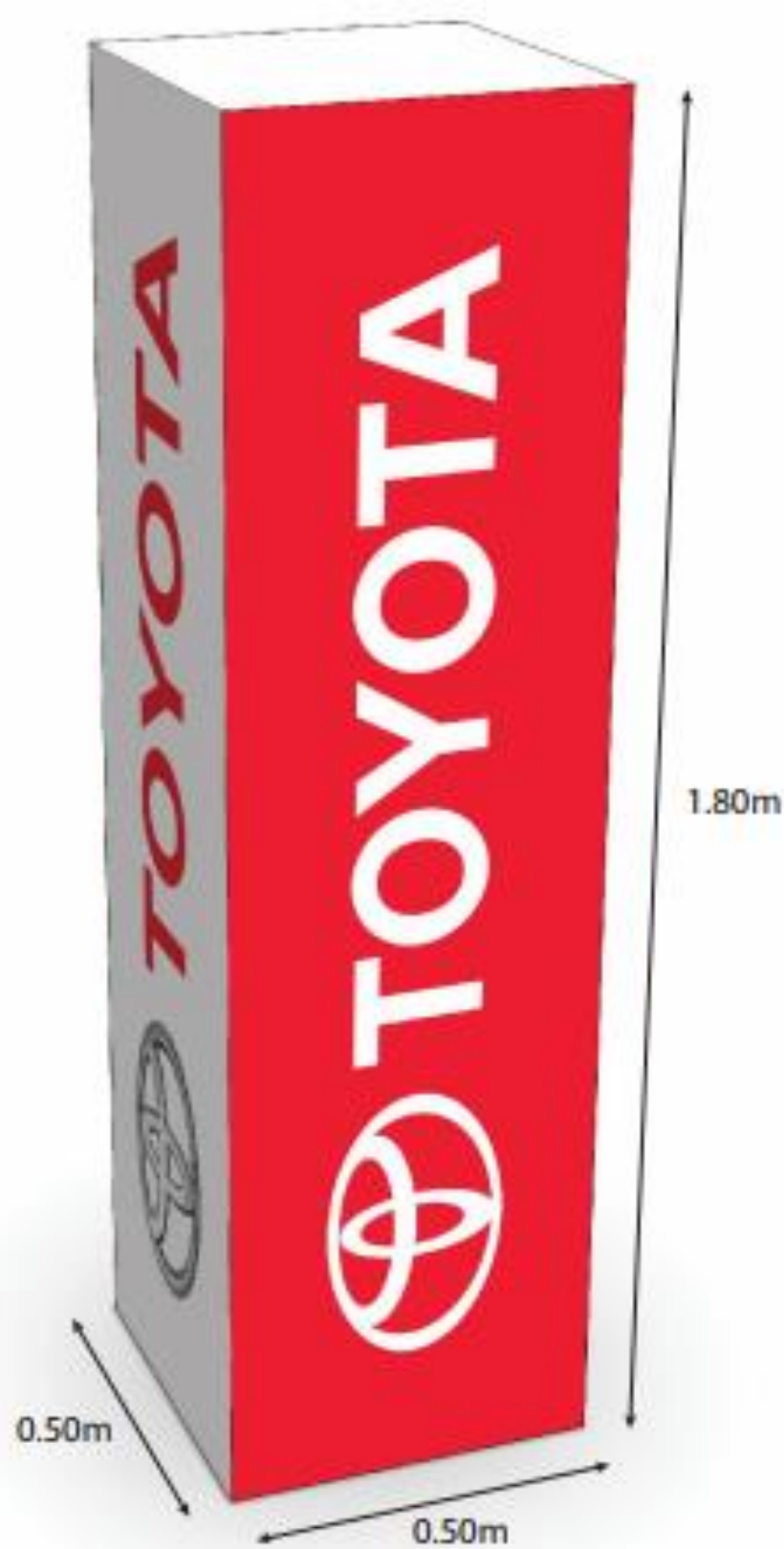
Se requieren 2 unidades de cada una de las 2 piezas graficadas arriba para armar un totem. El trazo magenta representa el corte y el trazo cian representa el dobléz. Estos planos de corte están diseñados para cartón corrugado de 4mm de espesor. Ambas piezas cuentan con pestañas para realizar el acople usando adhesivo de contacto.

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
PRODUCTOS ENSAMBLADOS		
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del control de calidad antes de la salida de los productos ensamblados del área de ensamble.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Se aplica a todos los productos ensamblados que están a punto de salir del área de ensamble.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES</p> <p>Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el control de calidad de la salida de los productos del área de corte de ensamblado.</p> <p>Operario de ensamblado: Se encarga de realizar el control de calidad de los productos ensamblados antes de salir del área.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>4.1. Hoja de especificaciones de calidad: Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el producto después de salir de una operación que es un punto crítico para el proceso productivo.</p> <p>5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1. SALIDA DEL PRODUCTO</p> <p>Para realizar el procedimiento de salida de los productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.</p> <p>5.1.1. Se coge el producto ensamblado y se revisan las medidas.</p>		

- 5.1.2. Se verifica que este bien ensamblado con todas las piezas.
- 5.1.3. Verificar que el cartón no esté maltratado después de ser ensamblado.
- 5.1.4. Verificar que no se note la cinta espumosa en la unión de las piezas.
- 5.1.5. Verificar que el Tótem al colocarlo en la superficie pueda quedarse estática.
- 5.1.6. Se toma la hoja de especificaciones de calidad y se revisa que el producto terminado del proceso de ensamblado cumpla con todos los requerimientos del cliente.
- 5.1.7. Después de ser revisado cada uno, se coloca con un esticker en la parte inferior del tótem el número de O.T.
- 5.1.8. Los productos que estén mal ensamblados, se desarmarán y volverán a realizar de nuevo. Se considera producto defectuoso.
- 5.1.9. Se comunica al asistente de producción de lo sucedido para que lo coloque en su formato de control de productos defectuosos.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CALIDAD		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
ENSAMBLADO “TOTEEMS DE PUBLICIDAD TOYOTA”			
MEDIDA	0.50 m x 1.80 m		
ESQUINAS	Sin visualización de cinta espumosa.		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Se toma el tótem ensamblado, se revisa todos los bordes del armado observando si cumple con todas las especificaciones. • Se debe comparar el armado con la plantilla que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de calidad. 			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	





“PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES”

ÁREA DE IMPRESIÓN**1. OBJETIVO**

Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades de la recepción de productos en el pequeño almacén del área de impresión.

2. ALCANCE

Se aplica a todo ingreso de vinilos al pequeño almacén del área de impresión.

3. RESPONSABILIDADES

Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el ingreso de los materiales al área de impresión.

Operario de impresión: Se encarga de almacenar los vinilos en el pequeño almacén del área de impresión.

4. DEFINICIONES

- 4.1. Hoja de especificaciones:** Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el material que va a ingresar al área.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Para realizar el procedimiento de recepción de productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe los 5 rollos de vinilos por parte del almacenero.


5.1.2. Se toma la hoja de especificaciones y se revisa que el material cumpla con todos los estándares que se necesitan para entrar al proceso de impresión.


5.1.3. Después de ser revisado cada uno, en el interior del cono del rollo de vinil se coloca la enumeración correlativa de la cantidad recibida. Se ha dispuesto que se recibirá 5 rollos.

5.1.4. Los rollos que no cumplieron con las especificaciones, el almacenero se los lleva a su área para realizar el cambio.

5.1.5. El impresor debe comunicar al almacenero cada vez que se tenga 1 rollo de vinil en el pequeño almacén, para que se realice nuevamente la carga de 5 unidades más.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD DEL VINIL BLANCO MATTE		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
NOMBRE:	Vinil adhesivo		
COLOR:	Blanco Matte		
MEDIDAD:	1.52 m x 50 m		
GRAMAJE:	113 g/m2 +/- 10%		
ESPESOR:	3.15 mil.pulg. (80 μ) +/- 10%		
ADHESIÓN:	Muy alta		
RESPALDO	Kraft 1 cara siliconada		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none">• Se toma el rollo de vinil, se estira 20 cm el material para revisar que cumpla con las especificaciones planteadas.• Se debe comparar el material recibido con la muestra que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de control de calidad del vinil blanco Matte.			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

	PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
ÁREA DE LAMINADO		
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades de la recepción de productos en el pequeño almacén del área de laminado.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Se aplica a todo ingreso de láminas al pequeño almacén del área de laminado.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES</p> <p>Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el ingreso de los materiales al área de laminado.</p> <p>Operario de laminado: Se encarga de almacenar las láminas en el pequeño almacén del área de impresión.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>4.1. Hoja de especificaciones: Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el material que va a ingresar al área.</p>		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Para realizar el procedimiento de recepción de productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe los 5 rollos de láminas por parte del almacenero.


5.1.2. Se toma la hoja de especificaciones y se revisa que el material cumpla con todos los estándares que se necesitan para entrar al proceso de laminado.


5.1.3. Después de ser revisado cada uno, en el interior del cono del rollo de lámina se coloca la enumeración correlativa de la cantidad recibida. Se ha dispuesto que se recibirá 5 rollos.

5.1.4. Los rollos que no cumplieron con las especificaciones, el almacenero se los lleva a su área para realizar el cambio.

5.1.5. El laminador debe comunicar al almacenero cada vez que se tenga 1 rollo de lámina en el pequeño almacén, para que se realice nuevamente la carga de 5 unidades más.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LÁMINA ADHESIVA MATTE		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
NOMBRE:	Lámina adhesiva		
TIPO:	Matte		
MEDIDA:	1.52 m x 50 m		
GRAMAJE:	109 g/m2 +/- 10%		
ESPESOR:	3.10 mil.pulg. (80 μ) +/- 10%		
ADHESIÓN:	Alta		
RESPALDO	Kraft 1 cara siliconada		
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Se toma el rollo de lámina, se estira 20 cm el material para revisar que cumpla con las especificaciones planteadas. • Se debe comparar el material recibido con la muestra que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de control de calidad de la lámina adhesiva Matte. 			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

	<p align="center">PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</p>	<p>VERSIÓN: 1</p> <p>FECHA: 01-08-17</p> <p>HOJA: 1</p>
<p align="center">ÁREA DE CORTE DE SUSTRATO</p>		
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades de la recepción de productos en el pequeño almacén del área de corte de sustrato.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Se aplica a todo ingreso de cartones al pequeño almacén del área de corte de sustrato.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES</p> <p>Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté controlando bien el ingreso de los materiales al área de corte de sustrato.</p> <p>Operario de corte de sustrato: Se encarga de almacenar los cartones en el pequeño almacén del área de corte de sustrato.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>4.1. Hoja de especificaciones: Esta hoja hace referencia a todas las especificaciones que debe tener el material que va a ingresar al área.</p>		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Para realizar el procedimiento de recepción de productos, el asistente de producción capacita al operario sobre cómo debe entenderse la hoja de especificaciones para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe los 5 cartones por parte del almacenero.


5.1.2. Se toma la hoja de especificaciones y se revisa que el material cumpla con todos los estándares que se necesitan para entrar al proceso de corte de sustrato.

5.1.3. Después de ser revisado cada uno, en la parte inferior del cartón se coloca la enumeración correlativa de la cantidad recibida. Se ha dispuesto que se recibirá 5 unidades de cartones.

5.1.4. Los cartones que no cumplieron con las especificaciones, el almacenero se los lleva a su área para realizar el cambio.


5.1.5. El operario de corte debe comunicar al almacenero cada vez que se tenga una unidad de cartón en el pequeño almacén para que se realice nuevamente la carga de 5 unidades más.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD DEL CARTÓN CORRUGADO	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
NOMBRE:	Cartón corrugado	
COLOR:	Marrón claro	
ESPESOR:	4 mm	
MEDIDA:	1.80 m x 1.20 m	
REVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Se toma el cartón corrugado y se verifica que no tenga ningún rasguño o rotura en toda la plancha. • Se debe comparar el material recibido con la muestra que se anexa al posterior de la hoja de especificaciones de control de calidad del cartón corrugado. 		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:



“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS”

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Diseño	
PROCESO	Modificar diseño	
OPERARIO	Diseñador	
6. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de modificar diseño.		
7. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de modificar diseño.		
8. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Diseñador: Se encarga de realizar la modificar del diseño y debe cumplir con este procedimiento.		
9. DEFINICIONES 9.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

10.DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

10.1. MODIFICAR DISEÑO

Para realizar el procedimiento de modificar diseño, el asistente de producción capacito al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

10.1.1. Se recibe la orden de trabajo n° 1 por red.


10.1.2. Se abre el archivo en el programa de illustrator.

10.1.3. Las especificaciones que se detallan en la orden de trabajo n° 1, se modifican en el archivo.

10.1.4. Se guarda el archivo en un backup en el disco D del computador.

10.1.5. Se carga el archivo en la red, para poder compartirlo con la máquina Galaxy UD-1812LA.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Impresión	
PROCESO	Impresión de vinil	
OPERARIO	Impresor	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de impresión de vinil.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de impresión de vinil.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Impresor: Se encarga de realizar la impresión del diseño en el vinil y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. IMPRESIÓN DE VINIL

Para realizar el procedimiento de impresión de vinil, el asistente de producción capacita al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe la orden de trabajo n° 1 por la red.

5.1.2. Se inspecciona el archivo con su orden de trabajo, para verificar que se cumpla con lo que se solicita.

5.1.3. Se va a recoger el vinil requerido del pequeño almacén que se encuentra en el área de impresión.

5.1.4. Se transporta el vinil solicitado a la máquina Galaxy UD-1812LA.

5.1.5. Se coloca el vinil en el rodillo trasero que tiene la máquina Galaxy UD-1812LA.


5.1.6. Se calibra la máquina impresora con respecto al archivo que se va a imprimir.

5.1.7. Se imprime e inspecciona el armado de las cuatro piezas que contiene el Tótem.

5.1.8. Se corta el vinil 4 cm después de terminar la impresión del diseño.

5.1.9. Se transporta el vinil al área de laminado con el número de O.T. en la parte trasera.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Laminado	
PROCESO	Laminar vinil	
OPERARIO	Laminador	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso del laminado del vinil impreso.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de laminador del vinil impreso.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Laminador: Se encarga de realizar el laminado del vinil impreso y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		
5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		
5.1. LAMINAR VINIL		

Para realizar el procedimiento de laminar el vinil, el asistente de producción capacito al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe el vinil impreso con el número de O.T. en la parte reversa.

5.1.2. Se va a recoger la lámina solicitada del pequeño almacén que se encuentra en el área de laminado.

5.1.3. Se transporta la lámina a la máquina CLSA 1580 RFX.

5.1.4. Se transporta el vinil a la máquina CLSA 1580 RFX.

5.1.5. Se coloca la lámina en el rodillo de la parte superior de la máquina laminadora.

5.1.6. Se coloca el vinil impreso delante de la máquina laminadora, donde el rodillo debe estar sujetando la parte inicial del vinil.


5.1.7. Se debe calibrar la máquina laminadora, revisando que el rodillo este sujetando bien el vinil además que esté libre de impurezas.

5.1.8. Laminar el vinil e inspeccionar que se esté realizando de la manera correcta.

5.1.9. Cortar la lámina a 4 cm después del ras del vinil laminado.

5.1.10. Se transporta el vinil laminado con el número de O.T. al reverso al taller.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Corte	
PROCESO	Corte de sustrato	
OPERARIO	Maquinista	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de corte de sustrato.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de corte de sustrato.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Maquinista: Se encarga de realizar el corte de sustrato y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. CORTE DE SUSTRATO

Para realizar el procedimiento de corte de sustrato, el asistente de producción capacita al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe la orden de trabajo n° 1 virtualmente.

5.1.2. Se inspecciona la orden de trabajo n° 1 virtualmente.

5.1.3. Se trae el cartón n° 1 del pequeño almacén que se encuentra en el área de corte a la máquina de corte de sustrato.

5.1.4. Se coloca el cartón n° 1 en la mesa de trabajo de la máquina de corte.

5.1.5. Se calibra los parámetros de corte, para la plancha de cartón n° 1.

5.1.6. Corte del cartón n° 1 e inspección.

5.1.7. Se saca el cartón n° 1 de la máquina de corte.

5.1.8. Se transporta el cartón n° 1 a la pared.

5.1.9. Se trae el cartón n° 2 del pequeño almacén que se encuentra en el área de corte a la máquina de corte de sustrato.

5.1.10. Se coloca el cartón n° 2 en la mesa de trabajo de la máquina de corte.

5.1.11. Se calibra los parámetros de corte, para la plancha de cartón n° 2.


5.1.12. Corte del cartón n° 2 e inspección.

5.1.13. Se saca el cartón n° 2 de la máquina de corte.

5.1.14. Se transporta el cartón n° 2 a la pared.

5.1.15. Se transporta los cartones con el número de O.T. en parte trasera de los cartones.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Taller	
PROCESO	Refilado y pegado	
OPERARIO	Instalador	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de refilado y pegado.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de refilado y pegado.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Maquinista: Se encarga de realizar el refilado y pegado, y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. REFILADO Y PEGADO

Para realizar el procedimiento de refilado y pegado, el asistente de producción capacita al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe los materiales que son los vinilos laminado y cartones.

5.1.2. Se corta la primera pieza de vinil con la cuchilla.

5.1.3. Se corta la segunda pieza de vinil con la cuchilla.

5.1.4. Desglosar cartón n° 1 – sacando la primera pieza.

5.1.5. Desglosar cartón n° 2 – sacando la segunda pieza.

5.1.6. Desglosar cartón n° 2 - sacando la tercera pieza.

5.1.7. Pegar la primera pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspeccionar que se pegue de la manera correcta.

5.1.8. Cortar con la cuchilla los bordes del vinil pegado.


5.1.9. Doblar los bordes del cartón.

5.1.10. Cortar e inspeccionar la medida correcta de la cinta doble contacto.

5.1.11. Pegado de la cinta doble contacto a los bordes del cartón.

- 5.1.12. Pegar la segunda pieza de vinil en la primera pieza de cartón e inspeccionar que se pegue de la manera correcta.
- 5.1.13. Cortar con la cuchilla los bordes del vinil pegado.
- 5.1.14. Doblar los bordes del cartón.
- 5.1.15. Cortar e inspeccionar la medida correcta de la cinta doble contacto.
- 5.1.16. Pegado de la cinta doble contacto a los bordes del cartón.
- 5.1.17. Doblado de los bordes de la segunda pieza de cartón.
- 5.1.18. Cortar e inspeccionar la medida correcta de la cinta doble contacto.
- 5.1.19. Pegado de la cinta doble contacto a los bordes del cartón.
- 5.1.20. Doblado de los bordes de la tercera pieza de cartón.
- 5.1.21. Cortar e inspeccionar la medida correcta de la cinta doble contacto.
- 5.1.22. Pegado de la cinta doble contacto a los bordes del cartón.
- 5.1.23. Transportar los materiales con su orden de trabajo n° 2

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Taller	
PROCESO	Ensamblado	
OPERARIO	Instalador	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de ensamblado.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de ensamblado.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Maquinista: Se encarga de realizar el ensamblado del tótem y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. ENSAMBLADO

Para realizar el procedimiento de ensamblado, el asistente de producción capacito al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.


5.1.1. Recepción de cartones ya forrado de vinil con su orden de trabajo n° 2.

5.1.2. Unir la primera pieza de cartón con la segunda pieza de cartón e inspeccionar la operación.

5.1.3. Unir el cartón unido anteriormente con la tercera pieza de cartón e inspeccionar la operación.

5.1.4. Transportar el tótem al área de empaquetado con la orden de trabajo n° 2.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
---	--	--

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-17 HOJA: 1
ÁREA	Taller	
PROCESO	Empaquetado	
OPERARIO	Instalador	
1. OBJETIVO Establecer procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de empaquetado.		
2. ALCANCE Se aplica a todo el proceso de empaquetado.		
3. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual. Maquinista: Se encarga de realizar el empaquetado del tótem y debe cumplir con este procedimiento.		
4. DEFINICIONES 4.1. Manual de procedimientos: Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el operador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al finalizar.		

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

5.1. EMPAQUETADO

Para realizar el procedimiento de empaquetado, el asistente de producción capacita al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.1.1. Se recibe el tótem con su orden de trabajo n° 2.

5.1.2. Se va a recoger la bolsa de embalaje del pequeño almacén que tenemos en el área de empaquetado.

5.1.3. Se transporta la bolsa de embalaje a la mesa de trabajo.

5.1.4. Se embala el tótem de abajo hacia arriba y se inspecciona la operación.

5.1.5. Se corta la bolsa de embalaje al finalizar el embalado.

5.1.6. Se transporta a la pared el producto terminado.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Axel Jordan Paredes De La Cruz	Marco Antonio Leandro Toribio	Marco Antonio Leandro Toribio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Jefe de producción
FECHA:	FECHA:	FECHA:



“MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S”




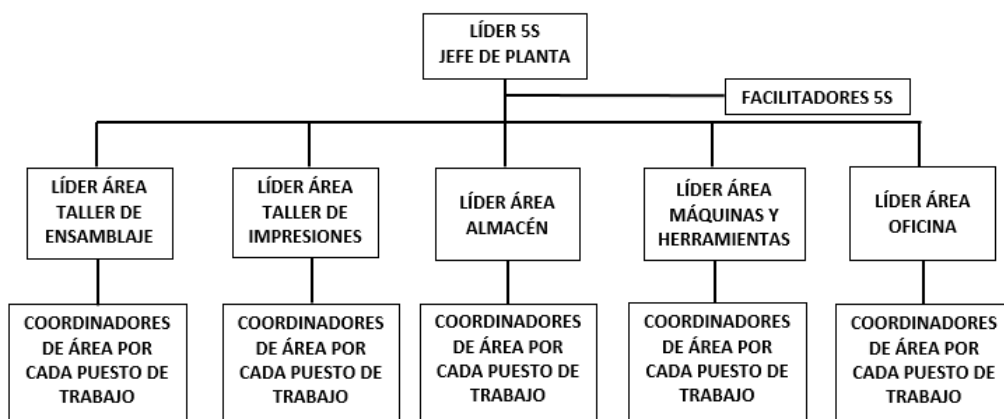
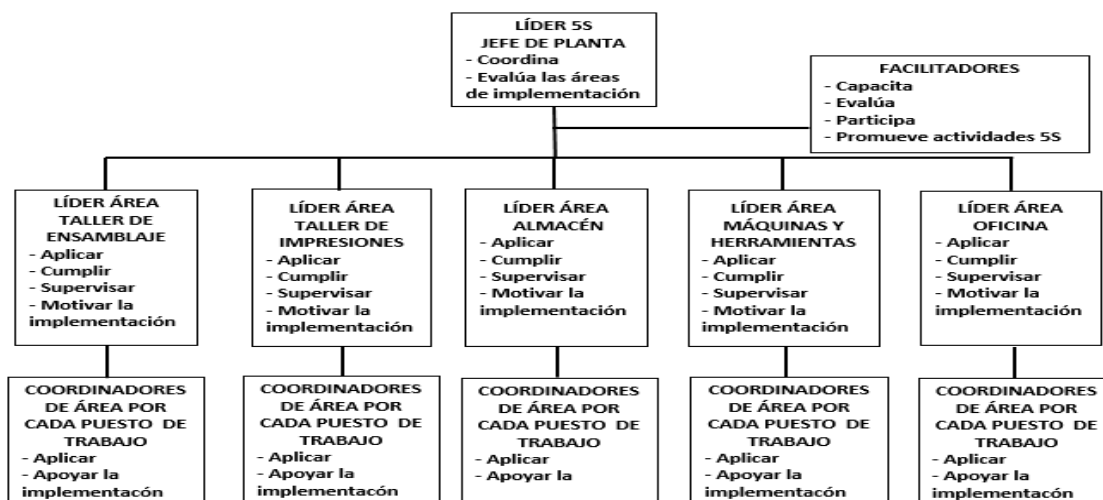
	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
I. Introducción La metodología 5'S representa una filosofía, de origen Japonés, la cual está encaminada a desarrollar la mejora continua dentro de cualquier empresa, simplificando el ambiente de trabajo, reduciendo los desperdicios y también actividades que no agregan valor, al tiempo que incrementa la seguridad y eficiencia de calidad de la empresa. Esta metodología deriva de cinco palabras japonesas denominadas seiri, seiton, seiso, seiketsu, y shitsuke, las cuales traducidas en español representan la selección, orden, limpieza, pulcritud y disciplina.		
II. Implementación De acuerdo a la metodología de las 5S, se requiere implementarlo en un área piloto con el objetivo de expandirse al resto de áreas de la empresa con una muestra de que es aplicable y que ofrece grandes beneficios reduciendo tiempos, costos, aumento de seguridad, garantizando la calidad en la planta y mejorando la calidad de vida de los trabajadores. Para esto cada pilar constará de tres etapas sistemáticas que comprenden: <ul style="list-style-type: none">• Planificación• Implementación• Evaluación de resultados al final de la ejecución de cada pilar		
2.1. Estructura organizacional de las 5S La estructura organizacional de las 5S permite conocer quiénes son los responsables de llevar a cabo las tareas y garantizar sustentabilidad en el tiempo.		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

Figura N° 1: Organigrama estructural de las 5s



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: Organigrama funcional de las 5s



Fuente: Elaboración propia

ELABORADO POR:

Axel Jordan Paredes De La Cruz

CARGO:

Asistente de producción

FECHA:

REVISADO POR:

Marco Antonio Leandro Toribio

CARGO:

Jefe de producción

FECHA:


APROBADO POR:


Marco Antonio Leandro Toribio


CARGO:

Jefe de producción

FECHA:

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5’S		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 3
2.1.1. Líder 5s <ul style="list-style-type: none">• Coordinar la ejecución de las actividades establecidas en el programa de implementación de las 5s.• Evaluar avances y problemáticas de la implantación de todas las áreas.• Coordina el trabajo de los facilitadores de todas las áreas funcionales, para apoyar la implantación de las 5s de una manera estandarizada en toda la empresa y con ello lograr avances sostenibles en el tiempo. 2.1.2. Facilitadores 5s <ul style="list-style-type: none">• Capacitar al personal de cada área en conceptos y aplicación de la metodología 5s.• Evaluar la implantación de las 5s en su propia área funcional, proponiendo al gerente correspondiente los ajustes y/o mejoras que apliquen.• Participar en los grupos de evaluación de las 5s, para medir los resultados de la implementación de la metodología.• Ser promotor de las actividades y eventos relacionados con el programa de implementación y mejora continua. 2.1.3. Líderes de Área <ul style="list-style-type: none">• Aplicar los programas de actividades para implementación y mantenimiento de las 5s, en sus propias áreas.• Cumplir con los estándares establecidos para las 5s.• Supervisar la correcta aplicación de la metodología y retroalimentar a su personal.• Motivar al personal del área para lograr su involucramiento y compromiso con el programa.			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:		REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5’S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 4
<p>2.1.4. Coordinadores de área por puesto de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicar los programas de actividades para implantación y mantenimiento de las 5s, en sus propios puestos de trabajo.• Apoyar al líder de área presentando propuestas de mejora continua. <p>2.2. Lanzamiento del programa</p> <p>El punto fundamental de este proyecto es de dar a conocer la metodología a todo el personal de la empresa y a personas ajenas a ella, para que puedan identificarse claramente en que consiste y lo que significa la metodología.</p> <p>La primera estrategia previa a su implementación es realizar una pancarta informativa, con información clara de la metodología para afianzar el compromiso por parte de las personas importantes de la empresa y brindar todo el apoyo para realizar la implementación de la metodología, con lo que se pretendió brindar la confianza a los trabajadores de la planta y que se familiaricen con las 5s. Una vez colocada la pancarta se da paso a la reunión para dar a conocer formalmente el inicio del proyecto de implementación.</p> <p>Para tener constancia de las capacitaciones realizadas se debe registrar la asistencia del personal en un formato de minuta de reuniones 5S, en las que constataran los temas a tratar y las conclusiones al término de la reunión.</p> <p>Actividades a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Pancarta informativa de apertura de las 5s.• Reunión de las 5s con el gerente general.		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5’S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 5
<ul style="list-style-type: none">• Reunión con todos los trabajadores, el gerente realizara la bienvenida al nuevo proyecto y luego se realiza la primera capacitación por 20 minutos de exposición.• Realizar minuta, llenarlo en plena capacitación en la que constataran los temas a tratar y las conclusiones. <p>2.2.1. Seleccionar (Seiri)</p> <p>Es el primer pilar fundamental de las 5s, que nos ayudará a tener buenos criterios de clasificar lo necesario de lo innecesario, y lograr con esto un ambiente despejado y seguro, dando importancia a la necesidad de tener un puesto de trabajo libre de desperdicios, para minimizar los tiempos de búsqueda, movimientos y recorridos, aumentando el nivel de seguridad del área y cada puesto de trabajo, recuperando el espacio necesario para ordenar de mejor manera los objetos que resultarán necesarios de esta primera fase.</p> <p>Planificación. Dentro de la planificación se detallan las actividades para una implementación sistemática de las 5s:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir el proceso de selección. La selección implica tener un proceso estructurado y definido con la finalidad de tener claro el criterio de seleccionar las cosas necesarias de las innecesarias.• Diseño de la tarjeta roja. Las tarjetas rojas hacen que el Seleccionar, se convierta en un seleccionar visible, destacan y resaltan que el sitio de trabajo existe algo innecesario que son de difícil movilización o que no se puedan reubicar en ese instante, deben indicar el destino que el grupo les asignó evitando que se mezclen con los necesarios. Para esto se diseñará un modelo de tarjeta roja que se ajuste a las necesidades la empresa,		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:


	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 6
---	---	--

Figura N° 3: Tarjeta roja de Trazos y Estilos



Fuente: Elaboración propia

Esta tarjeta roja cuenta con la siguiente información:

N°: Número de tarjeta que va a ayudar a diferenciarse con los demás materiales. Esto cuenta con tener 4 dígitos, por ejemplo:

N°: 0001

Fecha: Cuando se realizó la clasificación del artículo.

Elemento: Identifica el artículo que está siendo clasificado.

Descripción: Motivo por la que se quiere eliminar este artículo.

Cantidad: Cantidad de artículos que se piensan eliminar.

Ubicación: El lugar donde se encuentra el artículo dentro del área de producción, para poder ser encontrado fácilmente.

Acción: Tipo de acción que se realizara para eliminar el artículo.

Grupo: División de la planta donde se encuentra el artículo.

ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:
--	---	---

- Preparación de material para exposición. Una vez definido el proceso de seleccionar y el modelo de tarjeta, se elaborará el material para las capacitaciones personalizadas para cada área.
- Planificación de la capacitación de la primera S por áreas. Con el material listo para las exposiciones se planifica los días y el tiempo en que se va a realizar las capacitaciones por cada área.

Tabla N° 2: Registro de tarjetas rojas

TRAZOS&ESTILOS		REGISTROS DE TARJETAS ROJAS ELEMENTOS INNECESARIOS PLANTA INDUSTRIAL				Código
						Ss-F-01
						Revisión
						0
						No. De Pág.
						1
ÍTEM	FECHA	ELEMENTO	Revisado por: Representante de Dirección	UBICACIÓN	Aprobado por: Jefe de proceso de diseño	GRUPO
			DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Fuente: Elaboración propia

Implementación. Una vez realizada la capacitación se debe poner en ejecución inmediata la clasificación de los materiales necesarios e innecesarios, en donde la estructura organizacional debe asumir sus funciones haciendo que los líderes de cada área sean los responsables de repartir las tarjetas rojas a los coordinadores de área, colocándolas en los elementos que según el criterio de los trabajadores y supervisores son obsoletos o de transferencia para áreas diferentes y algún un tipo de disposición final específico, esta actividad debe dar como resultado excesivo de material innecesario, tomando acciones que se detallan en la evaluación del primer pilar.

ELABORADO POR:

Axel Jordan Paredes De La Cruz

CARGO:

Asistente de producción

FECHA:

REVISADO POR:

Marco Antonio Leandro Toribio

CARGO:

Jefe de producción

FECHA:


APROBADO POR:


Marco Antonio Leandro Toribio


CARGO:


Jefe de producción


FECHA:


	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5´S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 8
<p>Otro punto en la implementación tiene que ser la selección de cada uno de los armarios o estantes existentes en los puestos de trabajo, para encontrar objetos innecesarios y objetos cuya frecuencia de uso sean ocasional o sean sobrantes de proyectos anteriores, a los que deben ser desechados inmediatamente.</p> <p>1.1.1. Ordenar (Seiton)</p> <p>Una vez seleccionado los objetos necesarios, con el segundo pilar determinaremos un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. En esta parte de la implementación se procederá a la ampliación del área de máquinas y herramientas, para lo cual adaptaremos criterios de distribución para darle un orden técnico y lógico a las cosas y demostrar que se pueden combinar diferentes técnicas de organización, dentro de cada área de trabajo para esto realizaremos la planificación para su posterior implementación y evaluación.</p> <p>Planificación. Conjuntamente con gerencia se debe realizar la planificación para poner en marcha este pilar, ya que involucra recursos económicos altos para solucionar el problema del desorden causado por el espacio reducido y la capacidad de producción saturada que conlleva a tener esperas innecesarias en el proceso.</p> <p>Aplicando el criterio de utilización máxima de volumen, vamos a realizar el método de Gourchet, para realizar una nueva redistribución de la planta, para modificar y aumentar el espacio en el área.</p>		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:


	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 9
<p>Implementación. Como ya se tiene planificado la forma en cómo se va a implementar el segundo pilar en el área, se debe iniciar realizando el método de Guorchet para realizar la distribución que se requiere teniendo más espacios.</p> <p>La redistribución se debe realizar a base de análisis de los factores técnicos que se recomiendan, y a la disponibilidad del espacio físico con la finalidad de obtener una buena distribución, a continuación, se analizan cada uno de los factores que deben intervenir en el arreglo eficiente del espacio recuperado.</p> <ul style="list-style-type: none">• Flexibilidad máxima. Una buena distribución puede afrontar rápidamente las circunstancias cambiantes, por esta razón es que las ubicaciones de las máquinas se deben realizar de manera que puedan adaptarse a una nueva distribución o ampliación de la capacidad de producción de la planta.• Coordinación máxima. El almacén y la producción son dos áreas que deben tener una comunicación importante, ya que deben planificar cuando se solicitar los productos necesarios a almacén, además que se debe encontrar cerca al área de producción.• Utilización máxima de volumen. En una planta de producción se deben aprovechar todos los espacios necesarios, así que con el método de Gourchet se podrá maximizar los espacios.• Visibilidad máxima. Todos los hombres deben ser fácilmente observables en todo momento; la nueva distribución nos va a ayudar a tener un mayor control en los trabajadores, logrando una visibilidad máxima de lo que se está realizando en cada uno de los puestos de trabajo.		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:


	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5’S		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 10
<ul style="list-style-type: none">• Accesibilidad máxima. Todos los puntos de mantenimiento y de servicio deben ser de fácil acceso; la distribución que se realizara debe contar con pasillos principales que recorran todas las estaciones de trabajo y que enlazan las puertas de acceso y salida de la planta, también se debe disponer a todas las máquinas, equipos en espacios que permitan la accesibilidad para trabajos de mantenimiento y transporte.• Distancia mínima. En la distribución que se realizara se va a lograr que los movimientos que se desarrollan en cada puesto de trabajo durante el proceso productivo sean los necesarios, directos y con el mínimo recorrido; con la distribución que se va a realizar se deben agrupar las máquinas en familias de manera que garantice un adecuado flujo en la producción.• Incomodidad mínima. La distribución propuesta utiliza al máximo el espacio existente de la planta, esto refleja un aumento de las áreas en las secciones con la aplicación de las 5S y por ende mejora la ergonomía de los operarios en todos los puestos de trabajo.• Seguridad inherente. El propósito de aplicar la distribución y la aplicación de las 5S es el aumento de la seguridad, con un orden en cada sección.• Rutas visibles. Las rutas de desplazamiento tanto para personal como para la materia prima deben estar correctamente definidas, los pasillos principales por reglamento nunca podrán ser utilizados para almacenamientos temporales.• Identificación. Conjuntamente con el criterio de las 5S se debe identificar las secciones, lugares de cada máquina y equipo de trabajo, por esto es que se debe señalar e identificar toda el área para evitar pérdidas de tiempo por búsqueda de lugares existentes en la planta.			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:		REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	
		APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	


	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 11
<p>Análisis de los factores que afectan al diseño del área. Para realizar la ampliación del área de máquinas herramientas y apegarse a las modificaciones que implica en el diseño de la planta se puso en consideración los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none">• Iluminación. La iluminación adecuada ayuda al buen desempeño del trabajo a realizar, es por eso que se deben colocar luminarias en buen estado, debido a que la luz natural es insuficiente, se debe realizar mediciones continuas de la iluminación para garantizar el desempeño del trabajador.• Ventilación. El área de máquinas herramientas por la ubicación en la empresa debe contar con una ventilación adecuada y no recibir los gases generados por proceso de impresión, de esta manera emisión generada va a causar el mínimo impacto al área. <p>Una vez con las máquinas ubicadas se debe proceder a elaborar las estanterías con las medidas que van de acuerdo a la necesidad de cada estación de trabajo, para poder ordenar los elementos que son necesarios.</p> <p>1.1.2. Limpiar (Seiso)</p> <p>El tercer pilar de las 5S nos ayuda a mantener el área de trabajo limpia. El mantener un lugar limpio, libre de impurezas brinda un ambiente seguro y en óptimas condiciones, provoca mayor voluntad para realizar las actividades diarias, con gente más comprometida con su trabajo y entusiasta en cuanto a las actividades que realiza. Lo que se desea conseguir con la limpieza es un acto de conciencia de los trabajadores hacia su entorno laboral agradable, queriendo llegar al hábito y que se lo realice de forma planificada.</p>		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 12
<p>Planificación. Para la implementación de este tercer pilar de las 5S se debe realizar la capacitación de limpieza con los objetivos claros que conlleva realizarla, definir los grupos para comenzar la limpieza con una reunión organizada entre los trabajadores de la empresa y con sus respectivos líderes, con la intención de identificar y eliminar las fuentes de suciedad acumulada con el tiempo.</p> <p>Inculcar el hábito de la limpieza en la planta para que esta se mantenga. Para esto se utilizarán los formatos Ckeck List de auditorías 5S para mantener el control respectivo de la limpieza dentro del área, y poder evaluar las mejoras obtenidas con la aplicación de este tercer pilar en el área.</p> <p>Proveer de herramientas para la limpieza como son: escobas, basureros, recogedores, etc. Producción debe aprovechar los materiales que tiene en el área y fabricar los recogedores y los contenedores de la basura.</p> <p>Implementación. Previo a la implementación se debe dar paso la capacitación de la tercera S con una duración de 1 hora en el cual se explique los beneficios de tener una buena limpieza del área y las estrategias planificadas para la implementación, para esto se dotará de una escoba y un recogedor y para cada puesto de trabajo con el fin de que todos colaboren con la limpieza.</p> <p>Durante la ejecución de la tercera S se debe involucrar al personal de todas las áreas con sus líderes respectivos logrando una limpieza a fondo identificando y eliminando los focos de suciedad para que estos no vuelvan a aparecer, aplicando correctamente las 3 primeras S que son seleccionar y ordenar y limpiar.</p>			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 13
<p>Se debe acordar en que todos los días los puestos de trabajo deben estar limpios y ordenados 10 minutos antes de terminar la jornada de trabajo, debido a la cantidad de desperdicios que genera la planta, además se debe realizar una limpieza profunda cada jueves de todas las semanas con la ayuda de los líderes de área de media hora.</p> <p>Actividades a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Adquirir escobas, basureros y recogedores para cada área de trabajo.• Capacitación de la tercera S con duración de 1 hora.• Fabricar tachos de basuras con materiales reciclados y pintarlos con colores que lo diferencien.• Fabricar cajones deslizantes para cada mesa de trabajo, para material reciclable.• Limpieza de su área de trabajo 15 minutos antes del término de horario de trabajo.• Limpieza de su área de trabajo profunda los días jueves, 30 minutos antes de salir de horario de trabajo. <p>1.1.3. Estandarizar (Seiketsu)</p> <p>El estandarizar pretende mantener el estado alcanzado con la aplicación de las 3 primeras S, mediante la aplicación continua de estas. En esta etapa se puede utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas que puedan ser vistas por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que deberían permanecer; otra herramienta es el desarrollo de normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con su área de trabajo.</p>		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5´S	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 14
<p>Planificación. Dentro de la planificación para hacer un hábito la Selección, Orden y Limpieza, detallamos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Decidir el responsable de las actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones alcanzadas de las 3 primeras S, esto se debe realizar con un trabajador de cada área indistintamente.• Utilizar el check list para comprobar que las condiciones de las 3 primeras S se mantengan adecuadamente.• Señalizar anomalías y avances que se pueden utilizar para asignar responsabilidades y tener un mejor control visual de la implementación, para esto se pueden utilizar los mapas 5S, con designación de responsabilidades para cada área.		
<p>Implementación. Se debe realizar un mapa 5S para designar responsabilidades al personal de cada área, el mapa consta de las siguientes áreas: impresión, ensamblaje, almacén según la estructura organizacional cada área tiene un líder y coordinadores, logrando con esto causar un impacto directo para la sanción por incumplimiento o el incentivo por cumplimiento.</p> <p>Se va a elaborar carteles informativos que indican el significado gráfico para su fácil entendimiento y también el estado de cada uno de los pilares, mostrando cuadros estadísticos de cada área, al colocar fotografías de la situación inicial y la situación en la que se encuentran con la implementación de las 5S que va a motivar al personal por el avance logrado y así fortalecer la cuarta S y mantenerlo hasta ahora alcanzado. Los carteles se deben ubicar en zonas estratégicas.</p>		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

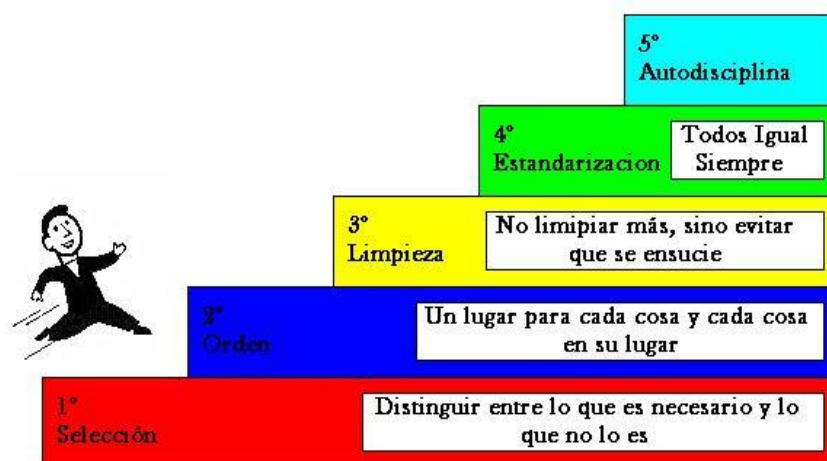
	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5´S		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 15
<p>Se debe completar con señalización de los riesgos identificados en el sistema de seguridad que posee la empresa, esto ayuda a tener un control visual y alerta de los riesgos identificados en el área.</p>			
<p>Actividades al realizar:</p> <ul style="list-style-type: none">Realizar carteles informativos con gráficos de mejora, con fotos desde el nivel inicial que se encuentra la empresa hasta el nivel donde se encuentre en estos momentos que se está aplicando la cuarta S.Completar con señalizaciones de riesgos en zonas estratégicas.Realizar auditorías con el check list ya diseñado cada viernes a las 3:00 pm., de manera sorpresa.			
<p>1.1.4. Disciplina (Shitsuke)</p> <p>Este pilar de las 5S evita a toda costa que se rompa los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la autodisciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos adoptados, se podrá disfrutar de los beneficios que estos brindan, la disciplina es un canal entre las 5S y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, auditorías sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y una mejor calidad de vida laboral.</p> <p>En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error.</p> <p>Planificación. Para lograr el éxito de la implementación necesitamos que todo el personal afiance sus nuevos hábitos de trabajo y actuar con disciplina para evitar que se vuelva a lo anterior.</p>			
<p>ELABORADO POR:</p> <p>Axel Jordan Paredes De La Cruz</p> <p>CARGO:</p> <p>Asistente de producción</p> <p>FECHA:</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>Marco Antonio Leandro Toribio</p> <p>CARGO:</p> <p>Jefe de producción</p> <p>FECHA:</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p>Marco Antonio Leandro Toribio</p> <p>CARGO:</p> <p>Jefe de producción</p> <p>FECHA:</p>	

	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN 5’S		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 16
<p>La herramienta principal de esta fase es la auditoría 5S un examen periódico en donde se comprueba el cumplimiento de lo hasta ahora alcanzado. Para esto utilizaremos el check list que nos permitirá conocer la evolución de los niveles alcanzados y posibles desviaciones que serán analizadas para proponer y aplicar acciones correctivas para seguir manteniendo las 5S. En un inicio se comenzará con auditorías semanales y de acuerdo al grado de compromiso del personal y las áreas de implementación, se realizará cada mes cuando el personal sea autónomo y tenga el nuevo hábito de rotar las 5S diariamente en sus puestos de trabajo.</p> <p>Dentro de este punto se dictarán las capacitaciones de todo tipo, gestión que asume realizar el comité paritario de seguridad liderado por un trabajador de la planta, entre las capacitaciones que se impartirán son: soldadura, impresiones, instalaciones, seguridad, calidad y las 5S para tener siempre presente que se está implementando esta metodología.</p> <p>Implementación. Se debe seguir el modelo de evaluación que se van a utilizar en las auditorías iniciales, con este modelo se realizará auditorías programadas las primeras 2 semanas, y las siguientes 2 semanas se debe realizar auditorías sorpresa, las auditorías desde un inicio deben ser realizadas por los coordinadores 5S, posteriormente lo deben realizar los líderes de cada área.</p> <p>Los 5 minutos de las 5S se realizarán los días jueves ya que esos fueron los días que van a ser designados para una limpieza general de 10 minutos, en esto identifican, proponen y analizan oportunidades de mejora y aplican correctamente la metodología.</p>			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

Actividades a realizar:

- Se realizarán 2 auditorías programadas en las primeras dos semanas, los días viernes a las 3.00 pm.
- Las siguientes 2 semanas se realizarán auditoria sorpresa, uno el martes a las 10:00 am y otro el día sábado a las 9:00 am.
- Los 5 minutos de las 5s se realizarán los días jueves, a las 5:45 pm cuando se termine la limpieza general.
- Además, se debe capacitar sobre el seguimiento que se está realizando con las 5s, las mejoras que se van logrando en todo este tiempo, finalizando la capacitación.

Figura N° 4: 5'S



Fuente: Manual de las 5'S en las industrial

ELABORADO POR:

Axel Jordan Paredes De La Cruz

CARGO:

Asistente de producción

FECHA:

REVISADO POR:

Marco Antonio Leandro Toribio

CARGO:

Jefe de producción

FECHA:

APROBADO POR:

Marco Antonio Leandro Toribio

CARGO:

Jefe de producción


FECHA:





“MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO”




	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
Galaxi Printer UD – 1812LA			
1. OBJETIVO Aplicar el mantenimiento preventivo a la máquina Galaxi Printer UD – 1812LA.			
2. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté realizando de manera correcta el mantenimiento preventivo. Operario de impresión: Se encarga de cumplir con todas las indicaciones del mantenimiento preventivo.			
3. MANTENIMIENTO REALIZADO			
3.1. MANTENIMIENTO DIARIO			
Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar que los depósitos de tintas cuenten con ellos.- Verificar si el sensor del rodillo trasero este activo.			
Limpieza: <ul style="list-style-type: none">- Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes expuestas de la máquina.- Limpiar los pich-roller de impresión.			
Lubricación: <ul style="list-style-type: none">- Lubricación de cabezales antes de realizar la impresión.- Ingresar solvente a las tuberías donde pasa la tinta.			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
Normas de seguridad: <ul style="list-style-type: none">- Utilizar siempre guantes quirúrgicos al lubricar los cabezales. Utilizar mascarilla industrial al realizar la limpieza de los cabezales.		
3.2. MANTENIMIENTO SEMANAL Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar estado de los consumibles de la máquina.- Verificar que las resistencias calienten el área de impresión. Lubricación: <ul style="list-style-type: none">- Lubricación de cabezales por 30 minutos en solvente.		
3.3. MANTENIMIENTO MENSUAL Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar estado de los consumibles de la parte interna de la máquina.		
3.4. MANTENIMIENTO SEMESTRAL Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar el estado de los cabezales de impresión.		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
MULTICUT ESKO I - XL – 24			
1. OBJETIVO Aplicar el mantenimiento preventivo a la máquina Multicut Esko I – XL – 24.			
2. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté realizando de manera correcta el mantenimiento preventivo. Operario de impresión: Se encarga de cumplir con todas las indicaciones del mantenimiento preventivo.			
3. MANTENIMIENTO REALIZADO 3.1. MANTENIMIENTO DIARIO Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar estado de conexión eléctrica.- Verificar que el programa de corte tenga conexión directa con la máquina.- Verificar si el sensor de reconocimiento de material este activo. Limpieza: <ul style="list-style-type: none">- Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes expuestas de la máquina.- Limpiar la mesa de trabajo de la máquina. Lubricación: <ul style="list-style-type: none">- Lubricación de la cuchilla de corte. Normas de seguridad: <ul style="list-style-type: none">- Utilizar tapones para los oídos.			
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	

	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
3.2. MANTENIMIENTO SEMANAL Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar estado de la cuchilla de corte- Verificar que las conexiones eléctricas se encuentren limpias. 3.3. MANTENIMIENTO SEMESTRAL Inspección: <ul style="list-style-type: none">- Verificar el estado de la cuchilla para realizar su cambio.		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
<div>CLSA 1580 RFX</div> <div>1. OBJETIVO Aplicar el mantenimiento preventivo a la máquina CLSA 1580 RFX.</div> <div>2. RESPONSABILIDADES Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté realizando de manera correcta el mantenimiento preventivo. Operario de impresión: Se encarga de cumplir con todas las indicaciones del mantenimiento preventivo.</div> <div>3. MANTENIMIENTO REALIZADO 3.1. MANTENIMEINTO DIARIO Inspección:<ul style="list-style-type: none">- Verificar estado de conexión eléctrica.- Verificar que el rodillo baje en su totalidad para laminar.- Verificar si el pedal eléctrico esté conectado correctamente.Limpieza:<ul style="list-style-type: none">- Al finalizar la jornada de trabajo limpiar las partes expuestas de la máquina.- Limpiar la mesa de trabajo de la máquina.Normas de seguridad:<ul style="list-style-type: none">- Utilizar tapones para los oídos.</div>		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	VERSIÓN: 1 FECHA: 01-08-17 HOJA: 1
<p>3.2. MANTENIMIENTO SEMANAL</p> <p>Inspección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar estado del rodillo - Verificar que las conexiones eléctricas se encuentren limpias. <p>3.3. MANTENIMIENTO SEMESTRAL</p> <p>Inspección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado del rodillo para su cambio. 		
ELABORADO POR: Axel Jordan Paredes De La Cruz CARGO: Asistente de producción FECHA:	REVISADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:	APROBADO POR: Marco Antonio Leandro Toribio CARGO: Jefe de producción FECHA:

ANEXO 24: Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Anexo 25: Sistema de Suplementos por Descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kato (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (Inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y muy fuerte	7	7
22.5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx.)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
33.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
			i) Monotonía mental		
d) Iluminación			Trabajo algo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES									
N°	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No		
	DIMENSIÓN 1: TRABAJO ESTANDARIZADO	Si	No	Si	No	Si	No		
	Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No		
1	IAV = $\frac{TAV}{TA} \times 100$ IAV = Indicador de actividades que agregan valor TA = Total de actividades TAV = Total de actividades que agregan valor	✓		✓		✓			
	Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No		
2	TE = $TN \times (1 + S)$ TE = Tiempo estándar TN = Tiempo normal S = Suplementos	✓		✓		✓			
	DIMENSIÓN 2: 5'S	Si	No	Si	No	Si	No		
3	CA = $\frac{Pobtenido}{Ptotal}$ CA = Control de auditoría Pobtenido = Puntaje obtenido Ptotal = Puntaje total	✓		✓		✓			
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No		
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No		
4	Eficiencia = $\frac{Tútil}{Total} \times 100$ Tútil = Tiempo útil Total = Tiempo otorgado	✓		✓		✓			
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No		
5	Eficacia = $\frac{Qproducida}{Qplanificada} \times 100$ Qproducida = Cantidad producida Qplanificada = Cantidad planificada	✓		✓		✓			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): De no

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Soledad Ramírez

Especialidad del validador: Ing. Industrial

DNI: 90608754

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

31 de 10 del 2017

Percey Sunohara Ramírez

Ingeniero Industrial
Magister en Dirección de TI

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES									
Nº	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
	DIMENSIÓN 1: TRABAJO ESTANDARIZADO	SI	No	SI	No	SI	No		
	Estudio de métodos	SI	No	SI	No	SI	No		
1	IAV = Indicador de actividades que agregan valor $IAV = \frac{TAV \times 100}{TA}$ TA = Total de actividades TAV = Total de actividades que agregan valor								
	Medición del trabajo	SI	No	SI	No	SI	No		
2	TE = Tiempo estandar TN = Tiempo normal S = Suplementos $TE = TN \times (1 + S)$								
	DIMENSIÓN 2: 5'S	SI	No	SI	No	SI	No		
3	CA = Control de auditoría $Pobtenido = \frac{Pobtenido}{Ptotal} \times 100$ Pobtenido = Puntaje obtenido Ptotal = Puntaje total								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	SI	No	SI	No	SI	No		
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	SI	No	SI	No	SI	No		
4	Eficiencia = $\frac{Tútil}{Totorgado} \times 100$ Tútil = Tiempo útil Totorgado = Tiempo otorgado								
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	SI	No	SI	No	SI	No		
5	Eficacia = $\frac{Qproducida}{Qplanificada} \times 100$ Qproducida = Cantidad producida Qplanificada = Cantidad planificada								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Daniel Silva DNI: 50792632
 Especialidad del validador: MS. IT. INGENIERIA INDUSTRIAL

El de oct del 2017
 DANIEL RICARDO SILVA SIU
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 11674
 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLES 7 DIMENSIONES 7 INDICADORES											
	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING											
1	DIMENSIÓN 1: TRABAJO ESTANDARIZADO											
	Estudio de métodos											
	IAV = Indicador de actividades que agregan valor $IAV = \frac{TAV \times 100}{TA}$ TA = Total de actividades TAV = Total de actividades que agregan valor											
2	Medición del trabajo											
	TE = Tiempo estandar TN = Tiempo normal S = Suplementos $TE = TN \times (1 + S)$											
	DIMENSIÓN 2: 5'S											
3	CA = Control de auditoría Pobtenido = Puntaje obtenido $CA = \frac{Pobtenido}{Ptotal}$ Ptotal = Puntaje total											
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD											
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA											
4	Eficiencia = $\frac{Tútil}{Totorgado} \times 100$ Tútil = Tiempo útil Totorgado = Tiempo otorgado											
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA											
	Eficacia = $\frac{Qproducida}{Qplanificada} \times 100$ Qproducida = Cantidad producida Qplanificada = Cantidad planificada											
5												

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay SuficienciaOpinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Augusto Pae Campaña DNI: 0794582Especialidad del validador: Inf. Industrial¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

31 de 10 del 2017

Firma del Experto Informante.